UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación de vivienda adaptada para centro de día

Alumno: Álvaro Bugallo Garrido

Tutor: D. Carlos Losada Pérez

Julio de 2016

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO I. MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

ÍNDICE

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 Objeto del proyecto

El siguiente documento tiene como objeto la elaboración de un proyecto fin de Grado para la titulación de Grado en Arquitectura Técnica de la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de la Universidad de A Coruña.

En este proyecto se redactará la rehabilitación de una vivienda, realizando un cambio de uso para transformarla en un centro de día destinado a la atención diurna de personas mayores.

El proyecto se titula "Rehabilitación de una vivienda adaptada a centro de día", y se ubica en el municipio de Soutomaior, en la provincia de Pontevedra.

1.2 Agentes

ENCARGO

Promotor: Nombre Apellido Apellido.
Propietario: Nombre Apellido Apellido.
DNI: 00000000X
Dirección: Calle nº X**,** Soutomaior, Pontevedra.
Teléfono: 612 345 678
Email: Propietario@gmail.com

PROYECTISTA, DIRECTOR DE EJECUCIÓN DE LA OBRA Y COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD:

Nombre: Álvaro Bugallo Garrido.
Colegiado: XXXX
DNI: 00000000X
Dirección: Calle nº X, Soutomaior, Pontevedra.
Teléfono: 612 345 678
Email: Proyectista@gmail.com

1.3 Información previa

1.3.1 Antecedentes históricos

Se trata de un conjunto construido, según la referencia catastral, en el año 1880. Consta de dos edificios y un gran muro exterior que forman un patio interior. Además posee un añadido en el edificio de mayor tamaño, en donde se ubica un horno y un cuarto de baño. Aparentemente este conjunto de edificaciones fue realizado en distintas fases, dada la variedad en los diseños constructivos.

El edificio fue destinado a diversos usos, llegando a ser, incluso, la sede del ayuntamiento del municipio de Soutomaior, aunque su último uso conocido fue el residencial.

La construcción fue promovida por una familia de médicos, que más tarde se trasladarían a Lisboa para ejercer allí su profesión. En los años posteriores, la casa estuvo abandonada, produciéndose en ella multitud de desperfectos, tales como el deterioro de la cubierta, y los consecuentes daños en los suelos y las estructuras debidos a la humedad y el agua.

Posteriormente, la casa fue adquirida por un vecino del municipio, que acometió las reformas más urgentes. Manteniendo su estructura inicial, se realizó la reparación de la cubierta y de los pisos dañados, así como la sustitución de cristales en puertas y ventanas.

Actualmente la propiedad pertenece a una entidad bancaria, tras ser embargada a su último propietario. Nuevamente se encuentra en un estado de abandono y falta de mantenimiento, por el cual se han reproducido daños pasados como el deterioro de la cubierta, mobiliario, paramentos, etc.

1.3.2 Datos del emplazamiento

El municipio de Soutomaior está dividido en dos parroquias, una costera, Santiago de Arcade y otra interior, San Salvador de Soutomaior.

La vivienda objeto de este proyecto está ubicada en la parroquia de San Salvador de Soutomaior, emplazada en el barrio de O Val nº 39.

Las coordenadas que aparecen a continuación hacen referencia al sistema ETRS89:

Coordenadas geográficas: 42°20'19.4"N 8°33'41.5"W

Ilustración 1 Vista aérea de la parcela

El ayuntamiento de Soutomaior está comunicado con las principales ciudades de su entorno, Vigo hacia el sur y Pontevedra hacia el norte, con la carretera nacional N-550. Así mismo, el municipio está servido por una red viaria de titularidad autonómica, que junto con las carreteras provinciales y municipales, dotan de una buena accesibilidad a todo el territorio municipal.

La carretera autonómica PO-244 une la parroquia de San Salvador con el ayuntamiento de Puentecaldelas.

El edificio está comunicado mediante carreteras de titularidad municipal que se enlazan con la carretera PO-244 dirección Puentecaldelas.

1.3.3 Normativa de obligado cumplimiento

Dado que en el presente proyecto se contempla un cambio de uso, se aplicará toda la normativa vigente de obligado cumplimiento, entre las que caben destacar:

- **Código Técnico de la Edificación (CTE).**
- **Normativa urbanística de aplicación en el ayuntamiento de Soutomaior.**
- **Normativa específica de aplicación para los centros de día.**

1.3.4 Datos del edificio

La vivienda objeto de este proyecto está ubicada en una parcela de forma irregular, de unos 1.360m^2 aproximadamente, cerrada perimetralmente mediante un muro de sillería de granito. En dicho cierre existen dos entradas, la principal, que da acceso al jardín orientado al este y otra secundaria en el jardín oeste, a diferente cota.

Ilustración 1b. Vista aérea de la parcela

La construcción consta de dos edificios diferenciados, ambos de dos plantas. Su último uso fue el residencial, sobre todo la planta primera, mientras que algunas zonas de la planta baja fueron utilizadas para el ganado. Además de estas dos construcciones posee un hórreo y un pozo de agua.

Son volúmenes construidos con sillares de granito, que conforman unas fachadas portantes de un espesor que oscila entre los 60 y 70 cm. Los entramados de ambos edificios son de madera de castaño.

La edificación principal tiene forma rectangular y se encuentra situada en el sentido longitudinal de la parcela. Este primer edificio cuenta en su planta baja con cuatro estancias comunicadas entre sí y con acceso a todas ellas desde el jardín orientado al este.

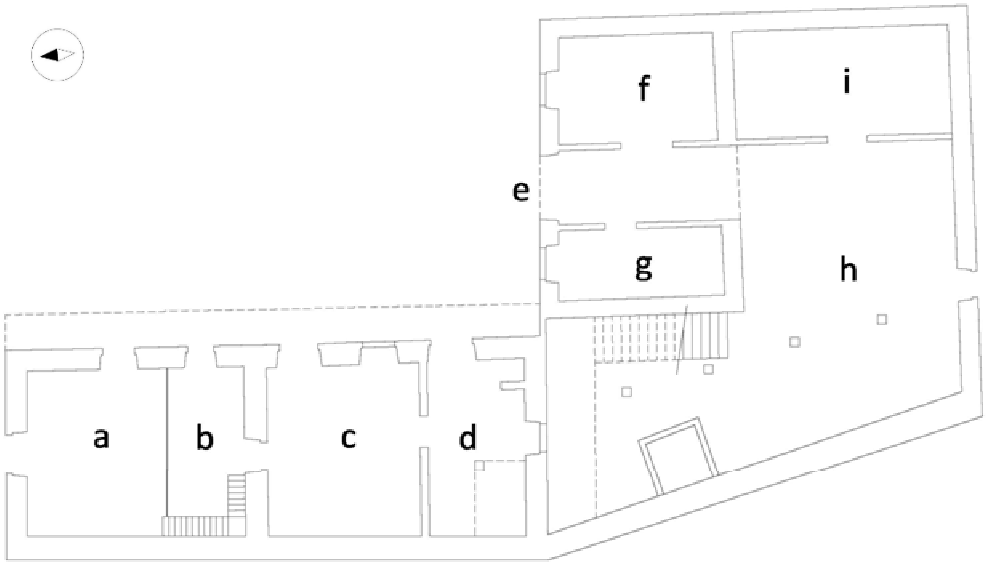


Ilustración 2 Planta inferior de la edificación

La primera estancia es una bodega [Ilustración 2: a], que cuenta con dos accesos desde el exterior situados en fachadas contiguas y perpendiculares. Se

comunica con la primera planta mediante una escalera de dos tramos realizada en madera. El pavimento está realizado con grandes losas de granito.

Contiguo a la bodega, y separado por un tabique de madera que conforma unas estanterías para la colocación de botellas, se encuentra un establo [I.2: b], para los animales domésticos.

La siguiente estancia es un gran comedor [I.2: c] que se comunica interiormente con una cocina [I.2: d] equipada con una *lareira*[1].

A continuación de este edificio, y situado perpendicularmente a él, encontramos el segundo volumen. Al cruzar su gran puerta [I.2: e], nos encontramos un establo [I.2: f, g] para el ganado, a la derecha e izquierda.

Atravesando el pasillo al que nos lleva esa puerta, llegamos al patio interior [I.2: h] de la vivienda, orientado al sur. Es un patio que está formado por las dos construcciones, que conforman una figura en "L", y por un muro exterior de gran altura. Aquí nos encontramos con otro establo [I.2: i], y unos pilares de piedra, que en su momento servían para conformar un cobertizo destinado a almacenar el forraje de los animales. En este patio existe también una prensa de grandes dimensiones para la elaboración del vino, así como unas escaleras de piedra que dan acceso a la planta primera.

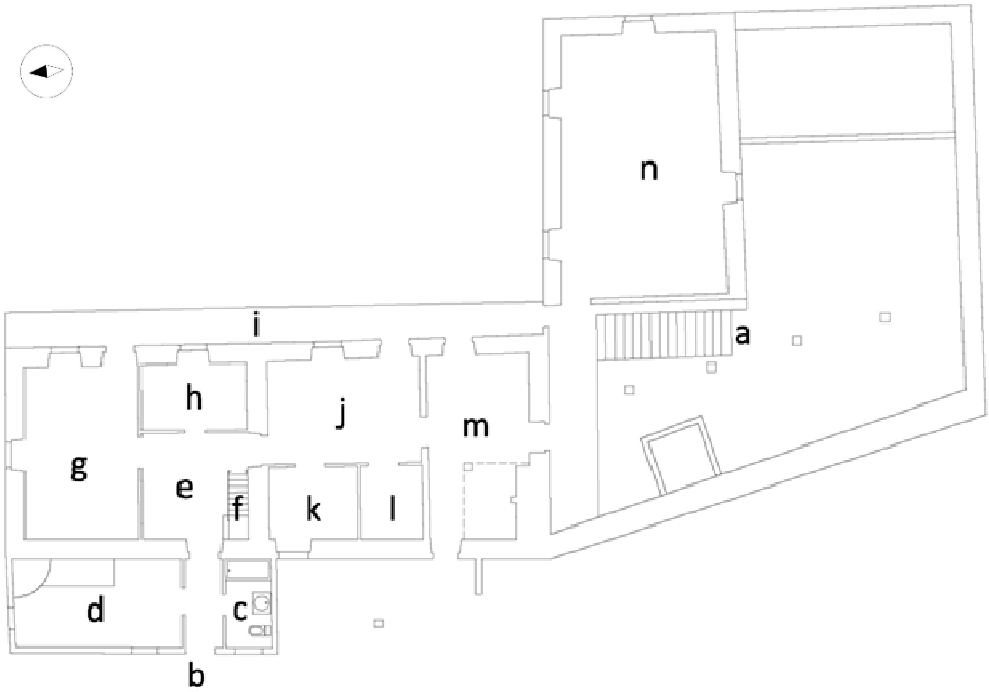


Ilustración 3 Planta superior de la edificación

Además del acceso a través de las mencionadas escaleras [I.3: a] del jardín interior, la primera planta tiene su acceso principal [I.3: b] desde el jardín oeste situado a su misma cota.

[1] *Lareira*: Piedra plana situada la poca altura del suelo, donde se hace el fuego para cocinar, en las casas tradicionales, y sobre la que suele ir colocada una campana.

Si accedemos al edificio desde la citada puerta principal nos encontramos con un añadido de construcción posterior al resto de la edificación, que da acceso a un pequeño pasillo, en el cual tenemos a la derecha un cuarto de baño [I.3: c] y al lado izquierdo una zona de cocina auxiliar [I.3: d] en donde hay un gran horno de leña, realizado en piedra.

Al continuar por el pasillo accedemos a la vivienda, llegando a un recibidor [I.3: e] de amplias dimensiones. A la derecha de éste tenemos unas escaleras [I.3: f] de madera que dan acceso al bajo cubierta del edificio. Desde el recibidor, justo en frente y a la izquierda hay dos habitaciones [I.3: g, h]. La estancia de la izquierda ocupa el ancho total del edificio y da acceso al balcón [I.3: i] longitudinal de este.

Una vez abandonamos el recibidor, hacia la derecha, atravesamos un muro portante, que corresponde con el ancho del edificio, a través de una puerta que desemboca en un salón [I.3: j]. Desde éste tenemos acceso al balcón y a tres estancias, dos habitaciones a la derecha [I.3: k, l], una de ellas sin ventanas, y al fondo del salón nos encontramos con la cocina.

La cocina [I.3: m] tiene una puerta de salida al balcón y otra que da acceso al jardín oeste, además posee alicatados en algunas de sus paredes y una gran campana de piedra.

Abandonando la cocina, y atravesando el balcón, llegamos a la estancia [I.3: n] superior de la edificación secundaria. Nuevamente nos encontramos junto a las escaleras de piedra que dan acceso al patio interior. En el desembarco de la escalera se sitúa también un pequeño aseo [I.3: o].

En general el estado de la vivienda es malo. Se observan daños en la cubierta, algunos de ellos importantes, e incluso la ausencia de ésta en ciertas áreas como es el caso del establo ubicado en el patio interior. Estos daños en la cubierta propiciaron la entrada de agua y humedad, con el consecuente deterioro de los forjados de madera, llegando, en algunos casos, a la pudrición de ésta. Además, las puertas y ventanas de todas las estancias están dañadas y tienen los cristales rotos.

Todas las habitaciones de la primera planta tienen en sus paramentos el enfoscado, dañados por la humedad. La planta baja carece de revestimientos, observándose, en todas sus estancias, la piedra vista.

Los entramados de la construcción están compuestos por vigas de madera apoyados en los muros portantes de sillería. En las zonas donde existe una gran luz, el entrevigado está reforzado por zoquetes. Esto ocurre fundamentalmente en el edificio principal, y en el forjado de separación entre la primera planta y la cubierta.

Además cabe destacar que toda la carpintería exterior de la edificación es de madera, y que se encuentra en pésimas condiciones debido a la ausencia de mantenimiento.

En toda la parcela nos encontramos con presencia de malas hierbas. Y en las fachadas con líquenes en los muros de sillería.

CUADRO DE SUPERFICIES ÚTILES			
EDIFICIO PRINCIPAL	Planta Baja	Bodega	28,14m^2
		Establo	15,52m^2
		Salón	31,64m^2
		Cocina	21,48m^2
		TOTAL	*96,78m^2*
	Planta Primera	Cuarto de Baño	4,67m^2
		Pasillo	3,78m^2
		Horno de leña	16,74m^2
		Recibidor	12,18m^2
		Habitación 1	23,97m^2
		Habitación 2	8,49m^2
		Salón	19,03m^2
		Habitación 3	7,84m^2
		Habitación 4	5,17m^2
		Cocina	21,22m^2
		Balcón	20,74m^2
		TOTAL	*143,83m^2*
EDIFICIO SECUNDARIO	Planta Baja	Pasillo	16,12m^2
		Establo	19,71m^2
		Establo	13,62m^2
		TOTAL	*49,45m^2*
	Planta Primera	Habitación 5	49,87m^2
		TOTAL	*49,87m^2*
PATIO		Patio interior	99,18m^2
		Establo	26,60m^2
		TOTAL	*125,78 m^2*

1.3.5 Entorno físico

En líneas generales, se puede decir que la climatología de Soutomaior se aproxima a un clima oceánico húmedo.

El régimen anual de insolación se caracteriza, como cabe esperar, por la concentración del período de mayor número de horas de sol en los meses de verano, siendo la primavera más soleada que el otoño, y el invierno la estación que registra el mínimo en todos los casos.

En cuanto al carácter local del viento, se puede decir que las mayores frecuencias anuales corresponden a los de dirección sur, siguiendo los de suroeste y del oeste.

El barrio de O Val, donde se encuentra ubicada la construcción, es un núcleo de importantes dimensiones. Las edificaciones del entorno son de carácter tradicional y de tipología aislada, localizándose en los márgenes de las calles, junto con una gran cantidad de edificaciones auxiliares. Por este motivo, se tratará de mantener dentro de

lo posible todos los rasgos característicos de nuestra edificación, con el objetivo de encuadrarla dentro de un marco rural histórico-tradicional.

La vivienda objeto de nuestro proyecto se encuentra en el borde oriental del núcleo, donde encontramos una pista deportiva, junto con un parque infantil, además de una zona habilitada para la práctica de bolos celtas, con mesas a la sombra de los robles y castaños del entorno. También contamos con la presencia de dos fuentes de agua potable.

La construcción se encuentra a unos 85 metros sobre el nivel del mar.

La parcela donde se ubica la edificación tiene una topografía con escasos desniveles. Se encuentra enclavada dentro de un entorno verde, compuesto por robles, castaños y eucaliptos fundamentalmente. Además, perimetralmente el jardín oeste posee viñedos.

1.3.6 Estudio patológico

Después de realizar la toma de datos previa a la realización del proyecto, se observaron una serie patologías existentes en la edificación, que serán necesario abordar para poder cumplir el programa de necesidades previsto.

Algunas de las patologías más graves encontradas en el edificio son entramados dañados o deterioros en la cubierta y carpintería, entre otros.

En el ANEJO 1 se realiza una descripción de las lesiones, así como la correspondiente ficha patológica de cada uno de los deterioros observados.

1.4 Descripción del proyecto

1.4.1 Descripción y programa de necesidades del edificio

El presente proyecto tiene por objeto la reforma y consolidación de diferentes elementos de la vivienda, para realizar un cambio de uso, y transformarla en un centro destinado a la atención diurna de personas mayores.

El programa de necesidades del edificio, se diseñará partiendo de los requerimientos recogidos en la normativa específica exigida a los centros de atención a personas mayores, reflejada en la *Orden de 18 de abril de 1996* (3) y sus posteriores modificaciones.

En esta Orden, se definen los centros de día en su punto número 4 como "equipamientos destinados a la atención diurna de personas mayores con pérdida de su autonomía física o psíquica que residiendo en sus propios hogares precisen de una serie de cuidados y atenciones de carácter personal, terapéutico o social".

Así pues, "el centro deberá disponer de los recursos necesarios para llevar a cabo las siguientes prestaciones: atención personal (aseo, higiene, comida, cuidados básicos), rehabilitación menor, terapia ocupacional y animación sociocultural".

El centro deberá contar con un espacio polivalente para la realización de actividades grupales o individuales, y una sala de curas.

Para cumplir las prestaciones nombradas en el apartado anterior se deberá contar con zonas de acceso adecuadas, tanto para el transporte adaptado como para usuarios en sillas de ruedas, además de aseos adaptados, que deberán cumplir el

Decreto 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia (6).

Por todo ello, y considerando que el centro albergará a 15 usuarios y 5 trabajadores, se proyecta la rehabilitación de modo que incluya:

- 1 sala de recepción
- 1 oficina de administración/dirección
- 1 sala de convivencia
- 1 sala polivalente
- 1 sala de curas
- 1 sala de rehabilitación menor
- 1 sala de visitas
- 1 cocina
- 1 comedor
- 3 aseos adaptados
- 1 ascensor
- 1 ropero para los usuarios
- 1 vestuario con aseo para los trabajadores
- 1 sala de mantenimiento (contadores, caldera...)

Con el objetivo de cumplir este programa de necesidades, se reformarán las edificaciones existentes, suprimiendo los tabiques necesarios, renovando la cubierta así como los elementos estructurales.

Además se acometerán obras de nueva construcción como la creación de aseos y accesos adaptados y la incorporación de un ascensor entre otras actuaciones.

1.4.2 Uso característico del edificio

El uso característico de la edificación es el de un centro destinado a la atención diurna de personas mayores.

Este centro dispondrá de capacidad para albergar a 20 personas, de las cuales 15 serán usuarios, 3 asistentes sanitarios del centro así como personal de administración, y 2 corresponderán a los trabajadores de cocina.

No se contempla otro uso distinto en el presente proyecto.

1.4.3 Relación con el entorno

Como ya se ha mencionado anteriormente, la construcción objeto de este proyecto es una edificación singular que ha sufrido distintos cambios de uso a lo largo de su historia. Entre estos usos destaca le etapa en la que sirvió de sede del Ayuntamiento de Soutomaior. Este motivo, unido a la peculiaridad arquitectónica del edificio, ha propiciado el interés y la preocupación de la población. Los vecinos de la zona han reclamado en diversas ocasiones la rehabilitación de la construcción, proponiendo siempre un uso social del mismo.

Atendiendo a esta demanda social, se analizaron diversas opciones. Desde escuela, a museo o centro cultural. Finalmente, se opta por proyectar un centro de día, al carecer el Ayuntamiento de infraestructuras de este tipo.

La atención a los ancianos es una necesidad de la sociedad actual. Por una parte, los avances médicos posibilitan una mayor esperanza de vida. Por otra, las dificultades para conciliar vida familiar y laboral impiden que muchas personas jóvenes

se ocupen del cuidado de los mayores como antaño. Se requieren así centros que presten atención diurna y promuevan el envejecimiento activo.

A pesar de esta clara tendencia, con el objetivo de contrastar la necesidad de este centro, se llevó a cabo el análisis demográfico de la zona.

Si revisamos el porcentaje de población mayor de 65 años (10), en los últimos 10 años Pontevedra es la segunda provincia con un mayor incremento de este porcentaje [+2,7%], superando la media gallega [+2,3%] y la nacional [+1,3%].

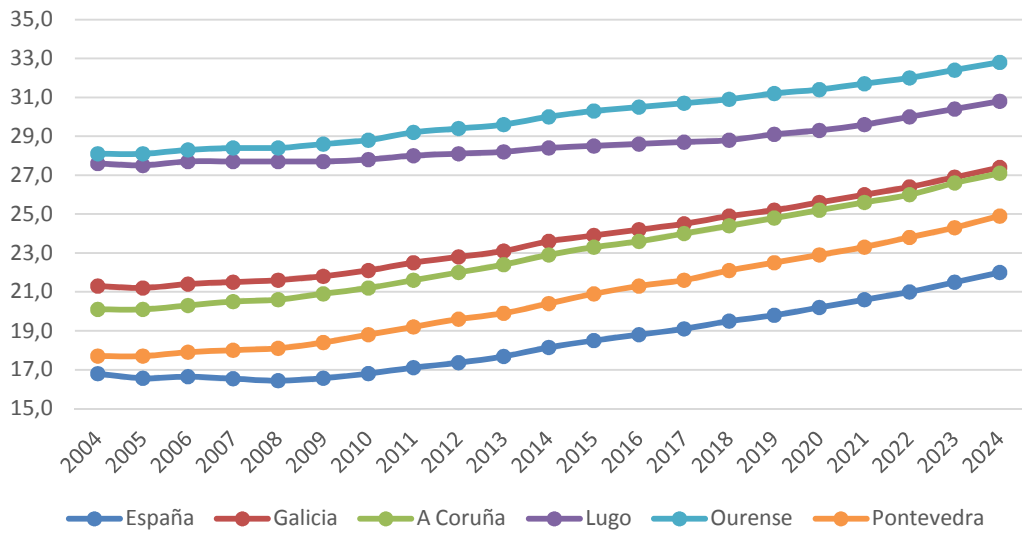


Ilustración 4 Porcentaje de población mayor de 65 años

En los próximos 10 años, la previsión es que Pontevedra será la provincia con mayor incremento del porcentaje de población mayor de 65 años [+4,5%], superando nuevamente la media de crecimiento gallega [+3,8%] y la nacional [+3,9%].

Analizamos también el índice de dependencia senil (11), es decir, la relación entre la población mayor de 64 años y la población en edad potencialmente activa, entre 15 e 64 años. En los últimos 10 años, Pontevedra es la segunda provincia en cuanto al crecimiento de este índice [+5,4%], superando la media gallega [4,8%] y la nacional [2,8%].

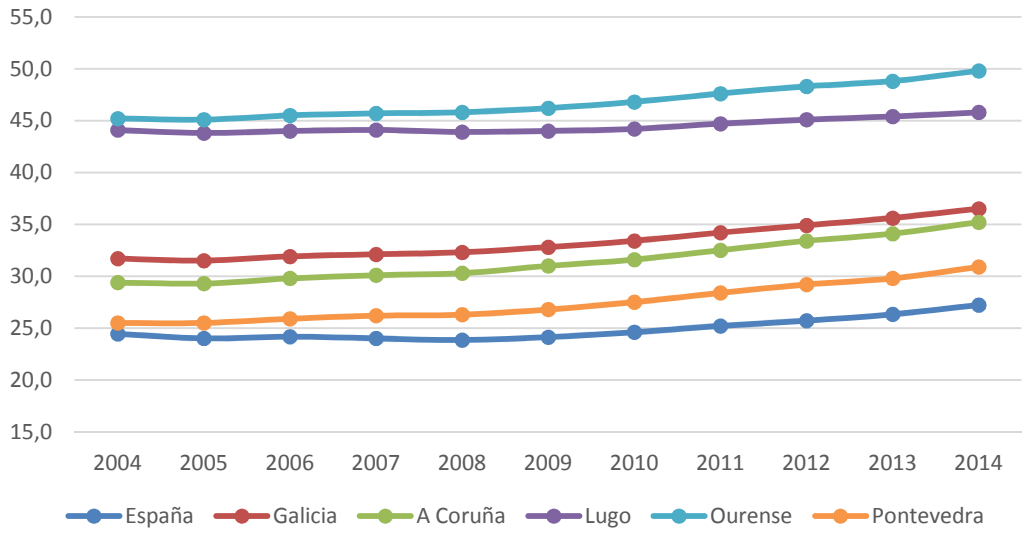


Ilustración 5 Índice de dependencia senil

Centrándonos ya en la comarca de Vigo, Soutomaior es el tercer ayuntamiento con mayor índice de dependencia global [51,2] (12), superado sólo por Pazos de Borbén [55,1] y Fornelos de Montes [67,6]. Precisamente, ambos ayuntamientos son colindantes con Soutomaior. Es decir, la zona más oriental de la comarca es más susceptible de necesitar servicios asistenciales para ancianos.

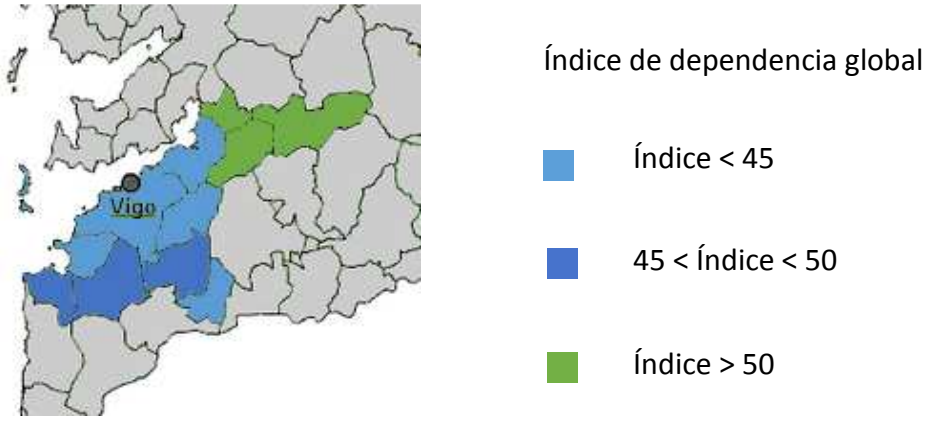


Ilustración 6 Índice de dependencia global

Por lo tanto, un centro de día en Soutomaior dará respuesta a una necesidad creciente de prevención, tratamiento y cuidado de las personas mayores.

1.4.4 Descripción de la geometría del edificio

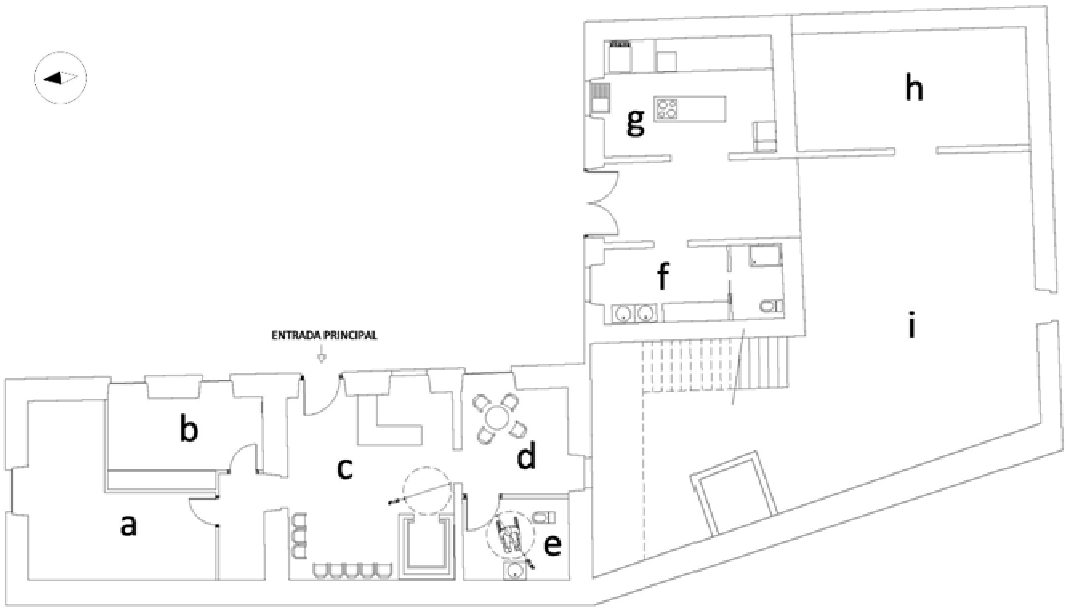


Ilustración 7 Planta inferior reformada

Al tratarse de un edificio de dos plantas, se opta por concentrar en la planta baja la zona de servicios y en la planta superior, con mejores vistas, la zona destinada a los usuarios.

En la planta baja al acceder por la puerta principal encontramos la recepción [Ilustración 7: c], en esta estancia se dispondrá de un mostrador de atención al cliente, un ascensor para la comunicación vertical, y una pequeña sala de espera.

A la derecha de la recepción se situará el despacho de dirección y administración [I.7: b]. Junto a él encontraremos la sala de rehabilitación menor [I.7: a]. A la izquierda de la recepción se ubicará una zona destinada a las visitas [I.7: d] y un aseo [I.7: e].

En lo correspondiente a la planta baja del edificio secundario, se ubicará, una cocina [I.7: g], para la preparación y almacenamiento de alimentos para los usuarios. Además, frente a ésta contaremos con un vestuario [I.7: f] dotado de un pequeño aseo y taquillas para los trabajadores.

El habitáculo que se encuentra en el patio interior ajardinado [I.7: i] se utilizará para albergar todo lo correspondiente a las instalaciones necesarias del centro de día, tales como contadores, caldera, etc. [I.7: h].

En lo relativo a la primera planta del edificio principal, eliminaremos todos y cada uno de los tabiques de su interior, a excepción del muro portante, y de una parte del tabique que separa el salón de la cocina. De esta manera, podremos contar con grandes superficies que se describen a continuación.

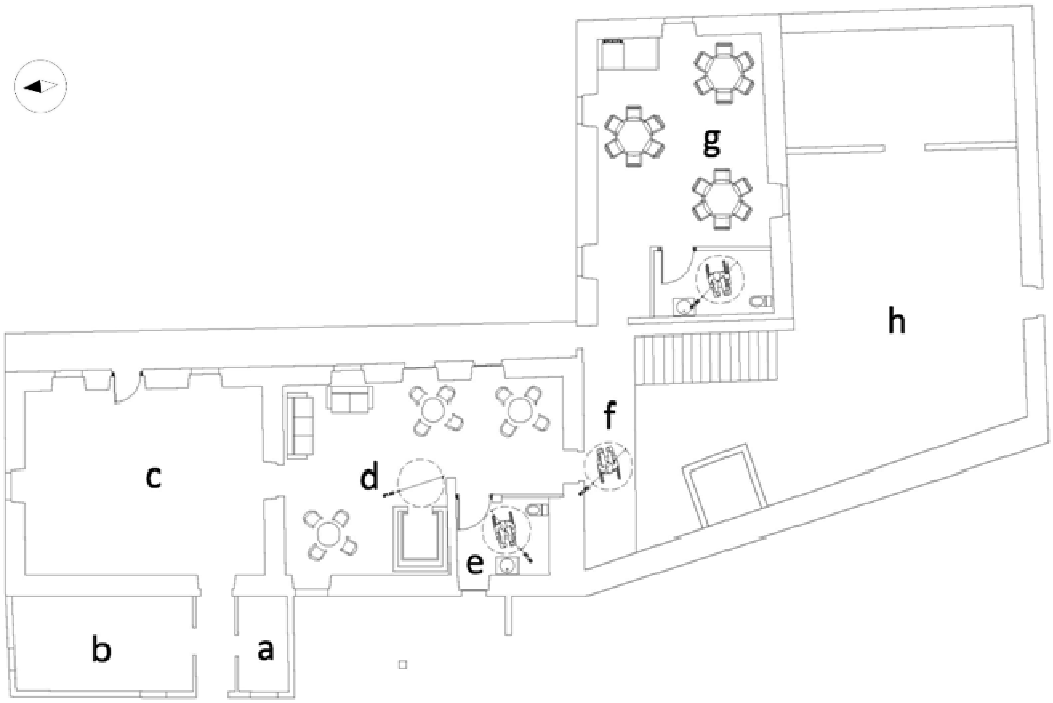


Ilustración 8 Planta superior reformada

La entrada desde el jardín oeste situada a su misma cota, servirá de puerta de acceso y evacuación. Al acceder desde esta puerta encontraremos a la derecha un ropero [I.8: a], mientras que en la habitación de enfrente situaremos una sala de curas [I.8: b].

Una vez traspasamos esta zona de acceso a la primera planta, nos encontraremos con una gran superficie que será destinada a la creación de una sala polivalente [I.8: c], con acceso al balcón. Esta sala estará destinada a la terapia ocupacional y a la animación socio - cultural.

Sobrepasando la puerta que se encuentra en el muro portante, llegaremos a la sala de convivencia [I.8: d] del centro de día. En esta habitación se situarán los sofás, mesas, y todo tipo de mobiliario necesario para la creación de un espacio apto para la convivencia entre los usuarios. Además de este tipo de mobiliario, se emplazará en esta sala el ascensor que comunicará verticalmente el edificio, y que en la planta baja corresponderá con la zona de recepción.

Desde la sala de convivencia tendremos acceso a un aseo [I.8: e]. Además desde la propia sala de convivencia existe una puerta con una pasarela [I.8: f] para facilitar la comunicación, y por tanto la accesibilidad, entre edificios.

Esta pasarela comunicará los dos edificios, de modo que, en la primera planta del edificio secundario, albergaremos el comedor [I.8: g] y un aseo accesible para los usuarios del centro.

Por último, cabe destacar, que en el patio interior formado por las dos edificaciones y el muro perimetral, se eliminarán las columnas de piedra para obtener una amplio espacio ajardinado [I.8: h] para uso y disfrute de los usuarios y trabajadores del centro.

Todas estas actuaciones serán necesarias para adaptar el edificio a su nuevo uso. Además será necesaria la intervención en los forjados, manteniendo los

pavimentos en madera, manteniendo sus características históricas en la medida de lo posible. También será necesaria la sustitución de las carpinterías, ajustándose a los parámetros de la normativa municipal, así como para alcanzar el cumplimiento del código técnico de la edificación, además del tratamiento en los paramentos del interior de la edificación.

1.4.5 Superficies útiles y construidas

CUADRO DE SUPERFICIES			Útil	Construida
EDIFICIO PRINCIPAL	Planta Baja	Rehabilitación menor	23,66 m^2	
		Área de administración y dirección	12,27 m^2	
		Recepción	27,99 m^2	
		Sala de visitas	12,48 m^2	
		Aseo	8,69 m^2	
		TOTAL	*85,09 m^2*	*135,21 m^2*
	Planta Primera	Sala de curas	16,74 m2	
		Pasillo	3,77 m2	
		Ropero	4,67 m2	
		Sala polivalente	47,52 m2	
		Sala de convivencia	43,49 m2	
		Aseo	7,63 m2	
		Pasarela de comunicación	12,17 m2	
		Balcón	20,74 m2	
		TOTAL	*156,74 m^2*	*198,69 m^2*
EDIFICIO SECUNDARIO	Planta Baja	Pasillo	16,55 m^2	
		Cocina	19,71 m^2	
		Vestuario	13,62 m^2	
		TOTAL	*49,88 m^2*	*64,59 m^2*
	Planta Primera	Comedor	41,51 m^2	
		Aseo	7,71 m^2	
		TOTAL	*49,22 m^2*	*64,62 m^2*
PATIO		Patio interior	99,36 m^2	
		Sala de caldera, contadores...	26,60 m^2	
		TOTAL	*125,96 m^2*	*170,43 m^2*

1.4.6 LIMITACIONES DE USO DEL EDIFICIO

El edificio solo podrá destinarse al uso previsto de centro de día destinado a la atención de personas mayores. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio, ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

1.5 Memoria constructiva

En este documento se describen las actuaciones a realizar para llevar a cabo el presente proyecto, sistemas constructivos a emplear y materiales, así como el equipamiento del que dispondrán los edficios.

1.6 Cálculo de estructuras

La estructura de las edificaciones, en cuanto a entramados y cubiertas se refiere, está realizado enteramente en madera aserrada de castaño. Debido a esto, y a criterio del proyectista se trata de mantener todos aquellos elementos estructurales que garanticen la capacidad portante y un buen estado de servicio.

Previo a la comprobación de cálculo se realizarán ensayos con métodos no destructivos con el fin de asegurar la ausencia de defectos ocultos en el material. Todos los elementos que contengan desperfectos serán reparados o sustituidos.

Para realizar los cálculos estructurales se ha utilizado el software CYPE Ingenieros, teniendo en cuenta la normativa de obligado cumplimiento. Estos cálculos están plasmados en el ANEJO 2.

1.7 Cálculo de instalaciones

Debido a la antigüedad de la edificación, y al mal estado de sus instalaciones, estas serán sustituidas en su totalidad. Todas y cada una de ellas, cumplirán la normativa de obligado cumplimiento, en este caso el CTE y el RITE.

Para el cálculo de las instalaciones se ha utilizado el software CYPE Ingenieros. Los cálculos de las instalaciones se encuentran en los anejos correspondientes.

1.8 Plan de control de calidad

En el presente proyecto se establecen las operaciones de control de calidad a desarrollar por el DEO, durante la ejecución de la obra. Para ello se ha tenido en cuenta la relación de los DIEZ productos, equipos y sistemas, más importantes en cuanto a costes, que intervienen en la obra del proyecto. ANEJO 11.

1.9 Estudio de seguridad y salud

El real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el Artículo 4 las condiciones necesarias para determinar si la obra en cuestión debe contener un Estudio de Seguridad y Salud o un Estudio Básico de seguridad y salud.

Teniendo en cuenta los condicionantes del Artículo 4 del RD 1672/97, para realizar el presente proyecto será necesario la realización de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, al que se hace referencia y se encuentra desarrollado en el ANEJO 13.

1.10. Estudio de gestión de residuos

Para la elaboración del Estudio de gestión de residuos se cumple lo indicado en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), así como la ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Todo esto se encuentra desarrollado en el ANEJO 12.

1.11 Pliego de condiciones

Documento que se encuentra dividido en dos apartados (ANEJO 13):

- "Pliego de condiciones generales" en el que se incluye la descripción general del contenido del proyecto, los criterios o aspectos normativos, legales y administrativos a considerar.
- "Pliego de condiciones particulares" en el que se hace referencia a las especificaciones de materiales y equipos a utilizar para la ejecución del proyecto. Además en este consta como será realizado el proyecto, es decir, su proceso de construcción a partir de los materiales utilizados.

1.12 Presupuesto y plazo de ejecución

El presupuesto del presente proyecto asciende a 435.136,31 euros, alcanzando un precio por metro cuadrado construido de 686,83 euros y un precio por metro cuadrado útil de 931,99 euros.

En los documentos de mediciones y presupuestos se reflejan los cuadros de precios, precios auxiliares y justificación de precios, así como el desarrollo del presupuesto del proyecto.

En cuanto al plazo de ejecución previsto es de 8 meses, con un máximo de trabajadores simultáneos de 10, sin sobrepasar en ningún momento esta cantidad.

1.13. Conclusiones

El objetivo del presente proyecto fin de grado, es la elaboración de un proyecto de rehabilitación de una vivienda adaptada para centro de día de persona mayores. La ausencia de un centro de este tipo en el ayuntamiento, junto con la ubicación y el estudio demográfico realizado en la zona, justifican este nuevo uso propuesto.

Para realizar la adaptación de esta vivienda centenaria con su nuevo uso, se tuvieron que tener en cuenta una serie de objetivos, como pueden ser:

- Una buena accesibilidad y comunicación entre todas y cada una de las estancias del edificio
- La evacuación de los usuarios en caso de emergencia.
- Los medios para el cuidado de las personas mayores
- Realizar una rehabilitación del edificio con materiales que propicien un entorno acogedor
- Zonas de estar amplias para facilitar la socialización tan necesaria en la gente mayor, además de alguna zonas que favorezcan el contacto con la naturaleza y el entorno que rodea la edificación.

Desde el punto de vista técnico, todos los puntos nombrados anteriormente fueron resueltos de manera satisfactoria, ya que:

- La accesibilidad entre las estancias se ve facilitada gracias a la demolición de tabiquerías, que propicia estancias de amplias dimensiones, y el número reducido de puertas mejora la comunicación horizontal entre ellas. La comunicación vertical se soluciona mediante un ascensor con las medidas necesarias para albergar en su interior una silla de ruedas en caso de que sea necesario,
- En cuanto a la evacuación de los usuarios, el edificio cuenta con salidas al exterior a ambas alturas.
- En lo que respecta a los medios para el cuidado de las personas mayores, el edificio se dotó con una sala de curas, y una sala de rehabilitación menor.
- El material mayormente utilizado en la rehabilitación fue la madera, ya que da sensación de calidez al entorno, además de conseguir de esta manera una reducción de las emisiones de CO_2
- Por último la vivienda objeto se encuentra en un entorno natural, y además en ella existe un patio interior de amplias dimensiones que nos ayuda a tener contacto con la naturaleza.

Después de todo lo explicado, este proyecto puede ayudar a la sociedad de la zona en una de las necesidades más demandadas, como es el cuidado de las personas mayores.

En lo personal, la realización de este proyecto me ha servido para desarrollar los conocimientos adquiridos por las materias cursadas, así como para tener una visión más general de los que es el desarrollo de la profesión.

En A Coruña a julio de 2016:	En A Coruña a julio de 2016:
El proyectista	Vº B Tutor
Álvaro Bugallo Garrido	D. Carlos Losada Pérez

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

ÍNDICE

2.- MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1 Introducción

Para la rehabilitación del edificio se ha optado principalmente por soluciones constructivas de madera. Se opta por este material por dos razones fundamentales: salud y sostenibilidad.

SALUD

Diversos estudios han demostrado los beneficios de la madera en entornos de asistencia sanitaria. El estudio presentado por FPInnovations (10) en febrero de 2015, destaca que pacientes y cuidadores se benefician de las respuestas favorables generadas por la madera. Tanto el bienestar físico, medido por criterios tales como la presión arterial, y el bienestar psicológico, según la evaluación de los niveles de estrés, mejoran cuando se emplea madera en la edificación. Como ejemplo, la incorporación de paneles de cedro a las paredes de una sala de aislamiento en un hospital redujo los niveles de estrés (medido por los niveles de cortisol) que experimentan las personas en ese espacio en comparación con la gente que pasó un tiempo en la habitación cuando tenía los muros de hormigón originales.

En nuestro caso, aunque no se trata de un ambiente estrictamente sanitario, se incorpora la madera con el objetivo de mejorar el bienestar de los usuarios. Se considera además que el centro de día resultará más confortable y acogedor al utilizar materiales propios de la zona, conocidos por ellos y de uso tradicional.

SOSTENIBILIDAD

Usar madera permite reducir las emisiones de CO_2 que son el principal causante del cambio climático (11) (12). Hay dos maneras de reducir el CO_2 de la atmósfera: reducir las emisiones o eliminar y almacenar CO_2, y la madera tiene la capacidad única de hacer ambas cosas:

Reducir las fuentes de carbono:

Minimización en el uso de la energía: ningún otro material de construcción que requiera tan poca energía para su producción como la madera.

Sustitución de otros materiales: la madera puede ser utilizada como sustituto de materiales como el acero, el aluminio, el hormigón o los plásticos que requieren grandes cantidades de energía para su producción.

Eficacia térmica: la madera proporciona un aislamiento térmico excelente, 15 veces mejor que el hormigón, 400 veces mejor que el acero y 1770 veces mejor que el aluminio.

Aumento de los sumideros de carbono:

Los bosques son sumideros de carbono: gracias a la fotosíntesis los árboles de un bosque pueden atrapar grandes cantidades de CO_2, y almacenarlas en forma de madera. En cada m^3 de madera hay atrapadas unas 0,9 t de CO_2.

En este caso, se valora que la madera sea un material renovable, con la huella de carbono baja, las mejoras en la eficiencia energética del edificio, y la optimización de los costes y los tiempos necesarios para acometer la reforma.

2.2 Primeras actuaciones

Previo a la descripción de los sistemas constructivos, se explican las demoliciones y eliminación de algunos de los elementos de la edificación.

Con respecto a la planta baja se demolerá el tabique de madera que divide la bodega y el establo, además de la eliminación de la *lareira* situada en la planta baja.

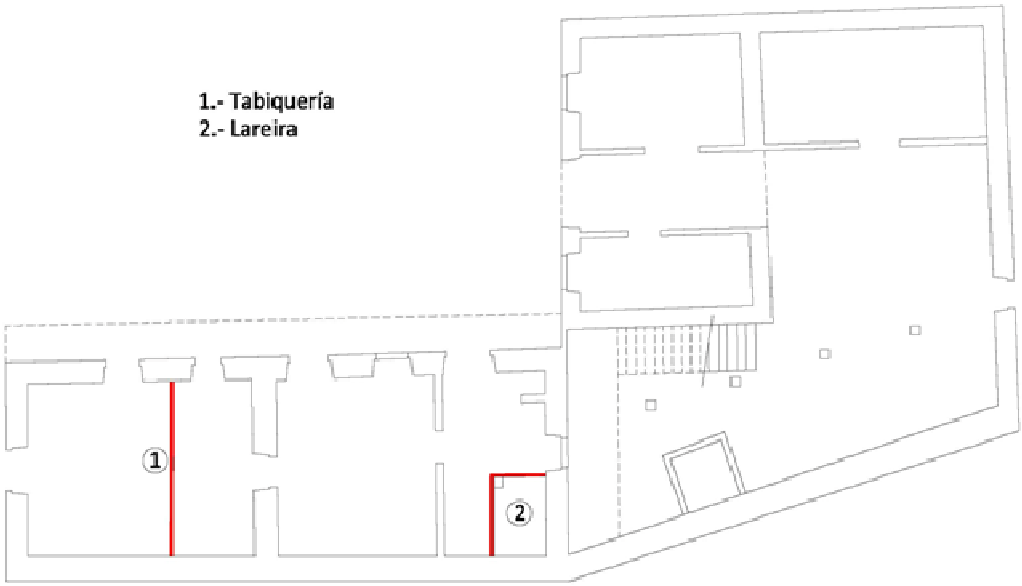


Ilustración 1 Demoliciones: planta baja

En cuanto a la planta primera se suprimirá la tabiquería que delimita las habitaciones, creando de esta manera espacios de importantes dimensiones. También se eliminarán los alicatados de baños y cocinas de la planta primera, así como los elementos característicos de estos cuartos (lavabo, bañera, inodoro...). Además se suprimirá la escalera que da acceso a la planta baja y a la bajo cubierta.

Ilustración 2 Demoliciones: planta superior

Por lo que respecta a elementos singulares de la edificación, en la planta primera, se suprimirá el gran horno de leña ubicado en la cocina exterior de la planta primera.

2.3 Sustentación del edificio

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

No procede su estudio.

2.4 Sistema estructural

Se establecen los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.

Estructura portante

a) Datos e hipótesis de partida

Los edificios mantendrán sus muros de sillería de granito, con un espesor comprendido entre los 60 y 70cm. Estos seguirán conservando su función de muros de carga.

b) Procedimientos o métodos empleados

Cálculo de acciones y cargas según DB-SE-AE.

c) CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES QUE INTERVIENEN

Sillares de granito con una granulometría media. No posee defectos de caolinización de los feldespatos o meteorización que puedan afectar a la resistencia del material.

El defecto que se puede apreciar a simple vista es el contenido de musgo y líquenes presentes en los muros.

Estructura horizontal

a) DATOS E HIPÓTESIS DE PARTIDA

Debido al mal estado de conservación del entramado de madera de castaño en algunos puntos de la estructura, se opta por la sustitución del sistema constructivo.

El resultado final, será un entramado de madera laminada encolada homogénea, formado por vigas maestras o jácenas de gran luz, que estarán apoyadas sobre los muros de sillería, empleando en sus apoyos materiales aislantes y manteniéndolas ventiladas para evitar su pudrición.

Las jácenas servirán a su vez de apoyo a las viguetas de madera aserrada, que se colocan en el sentido longitudinal de la crujía.

Así pues el sistema constructivo tendrá una solución final realizada completamente en madera.

En la cara inferior del entramado techo de la planta baja se colocará un tablero HERAKLITH de viruta fina , o similar, que irán anclados a las viguetas. Las dimensiones de estos tableros son de 600mm de ancho, 1200mm de largo y 25mm de espesor. Su reacción al fuego es A2-s1, d0

Sobre estos tableros ubicaremos un aislamiento térmico de lana de roca situado entre las viguetas, tipo ROCKCALM-E-211 o similar.

Sobre las viguetas anclaremos unos tableros estructurales SUPERPAN TECH P6 de FINSA, o similar, de dimensiones 2400x600mm y de 30mm de espesor. Se mantendrá una separación perimetral de 6mm para permitir su dilatación. Sobre estos se colocará la manta de aislamiento de 2mm de espesor en sentido transversal a la colocación del pavimento. La manta actúa como aislamiento acústico y absorbe pequeñas irregularidades.

Finalmente se colocará una tarima flotante HY TEK de la casa PARKLEX.

b) PROCEDIMIENTOS O MÉTODOS EMPLEADOS

Cálculo de acciones y cargas según DB-SE AE

c) CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES QUE INTERVIENEN

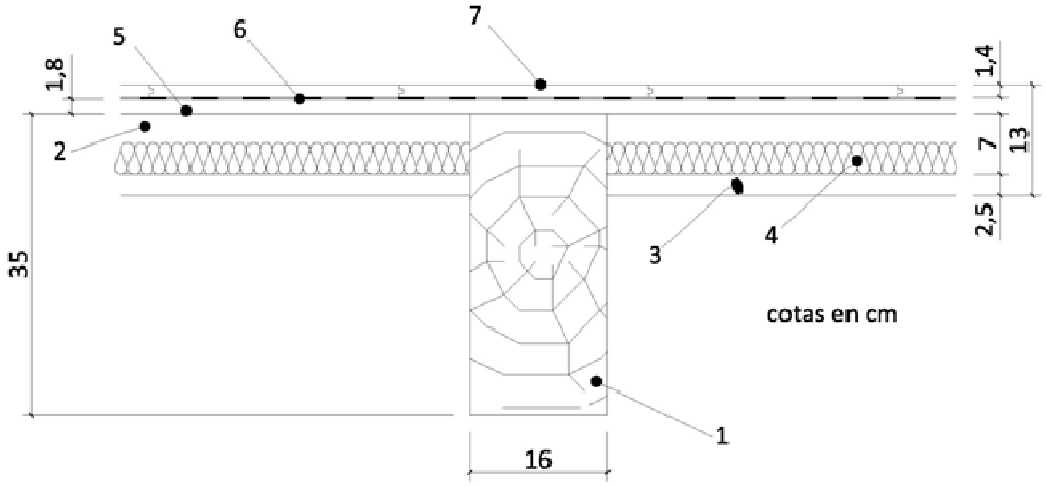
Madera laminada encolada homogénea para las vigas maestras, de clase resistente GL24h, y madera aserrada para las viguetas de clase resistente C24

Tablero HERAKLITH de viruta fina, o similar: De dimensiones 600x1200mm y 25mm de espesor con reacción al fuego A2-s1,d0.

Lana de roca ROCKCALM-E-211, o similar: Espesor de 40mm con reacción al fuego de clase A1. Conductividad térmica 0.035W/mK. Resistencia térmica 1,1 m2K/W. Dimensiones 1350x400x40mm.

Tablero estructural SUPERPAN TECH P6, o similar: Espesor de 30mm, y con un formato de 2400x600mm, con un comportamiento al fuego en suelos de la clase Dfl-s1. Conductividad térmica de 0,12 W/mK.

Tarima Parklex HY TEK, o similar: Dimensión de las lamas de 2450x290x14mm. Clasificación de reacción al fuego de Bfl-s1. Resistencia al deslizamiento de clase 2 (Rd>35). Acabado cerezo.



1.- Viga
2.- Vigueta
3.- Tablero HERAKLITH de viruta fina
4 .- Lana de roca ROCKCALM - E - 211
5.- Tablero estructural SUPERPAN TECH P6
6.- Manta de aislamiento
7.- Tarima flotante Parklex HY TEK

Ilustración 3 Detalle de la estructura horizontal

2.5 Sistema envolvente

Definición constructiva de los distintos subsistema de la envolvente del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.) frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y sus bases de cálculo.

El Aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectado según el apartado 2.6.2.

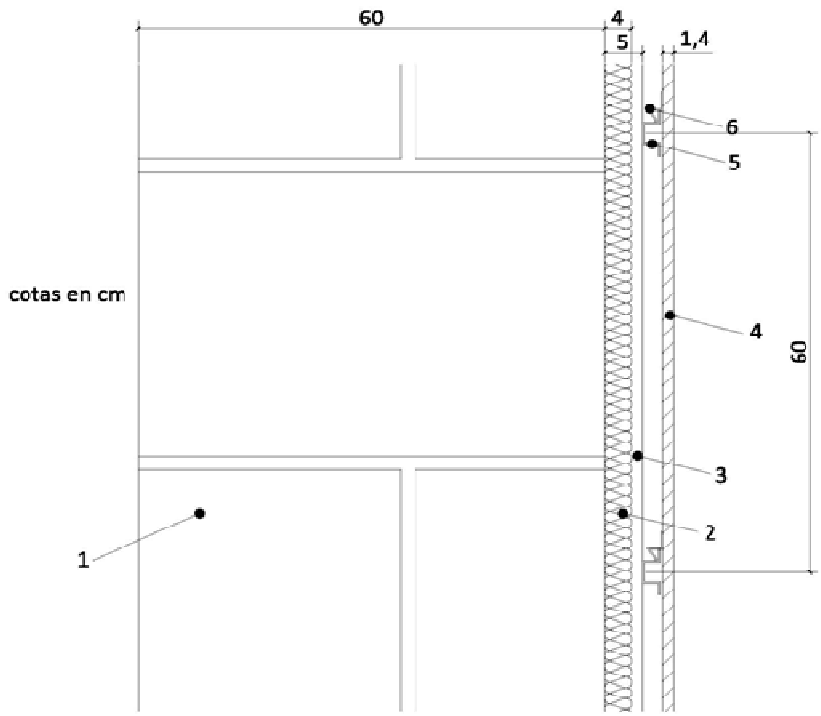
DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA DE LOS SUBSISTEMAS

Fachadas

Los cerramientos del edificio están compuestos por un muro de sillería ya existente, que será completado con un enfoscado, sobre este se colocará un trasdosado mediante rastreles de madera verticales separados entre sí 80 cm. Sobre los rastreles de madera se colocarán las guías horizontales a una distancia menor o igual a 60cm.

La fijación de los paneles de madera DRY INTERNAL F, (en las zonas secas del edificio) y WET INTERNAL F (en las zonas con riesgo de humedad) se hará efectiva mediante la fijación de las uñas de cuelgue que poseen los tableros sobre los rastreles guía horizontales. Estos paneles poseen una reacción al fuego B-s2,d0. Entre los rastreles de madera situaremos un aislamiento de lana de roca tipo ROCKCALM-E-211 o similar de un espesor de 40mm.

El acabado final de los paneles interiores será el de cerezo.



1.- Muro de sillería
2.- Lana de roca ROCKCALM - E - 211
3.- Rastreles de madera de 5x5cm
4 .- Tablero Parklex DRY/WET INTERNAL F
5.- Guías horizontales del sistema Parklex
6.- Uñas de cuelgue del sistema Parklex

Ilustración 4 Detalle de la fachada

Cubiertas

Debido al mal estado de conservación de la estructura de cubierta formada por madera aserrada de castaño, se opta por la sustitución del sistema constructivo.

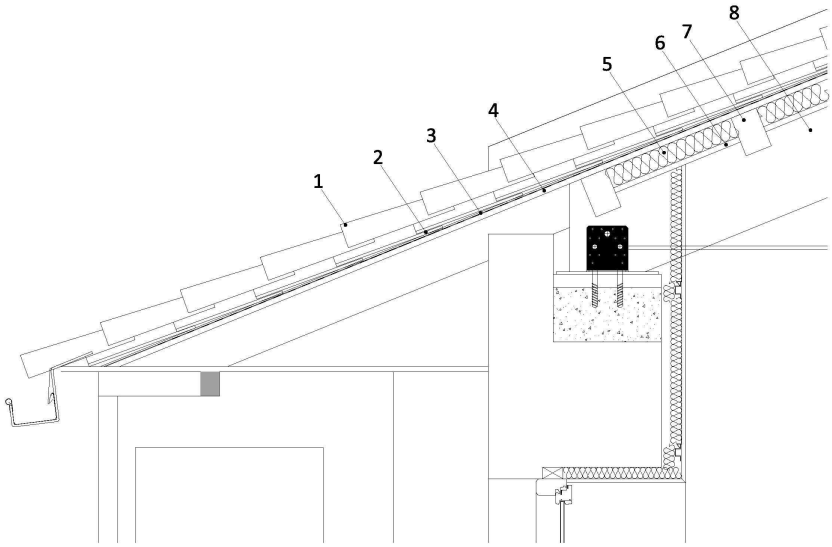
La estructura estará compuesta por cerchas de madera laminada encolada homogénea de clase resistente GL24h y viguetas de madera aserrada de clase resistente C24.

Las cerchas estarán apoyadas y ancladas en un muerto de hormigón que se ejecutará sobre el muro de sillería, como se describe en los planos del detalle constructivo.

La cubierta final se resuelve de la siguiente manera:

Sobre la cercha se colocarán tableros estructurales hidrófugos machiembrados de 20mm de espesor, que servirán de soporte para la lámina transpirable ROOF TRASPIR ZENIT ARIES 150 de Rothoblaas, o similar, sobre la lámina se colocará una placa bajo teja de Onduline BT235, o similar, la cual servirá de soporte para la colocación de la teja cerámica curva.

Por otro lado, entre las viguetas de madera se ubica el aislamiento a utilizar, que será una lana de roca ROCKCIEL-E-444 o similar, de 80 mm de espesor, con una reacción al fuego A1. Como elemento de acabado, y que servirá como soporte para la lana de roca se colocará un tablero HERAKLITH de viruta fina o similar de dimensiones 600x1200mm y 25mm de espesor con reacción al fuego A2-s1,d0, anclado a las viguetas.



1.- Teja cerámica curva
2.- Placa bajo teja tipo Onduline BT - 235
3.- Lámina transpirable ROOF TRASPIR, ZENIT ARIES Rothoblaas
4 .- Tablero estructural hidrófugo machiembrado
5.- Lana de roca ROCKCIEL - E - 444 de 80mm de espesor
6.- Tablero HERAKLITH de viruta fina
7.- Vigueta de madera aserrada de clase resistente C24
8.- Viga de madera laminada homogénea GL24h

Ilustración 5 Detalle de la cubierta

2.6 Sistema de compartimentación

Definición de los elementos de compartimentación relacionados en la Memoria Descriptiva con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso.

Se entiende por partición interior, conforme al "*Apéndice A: Terminología*" del DB HE 1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

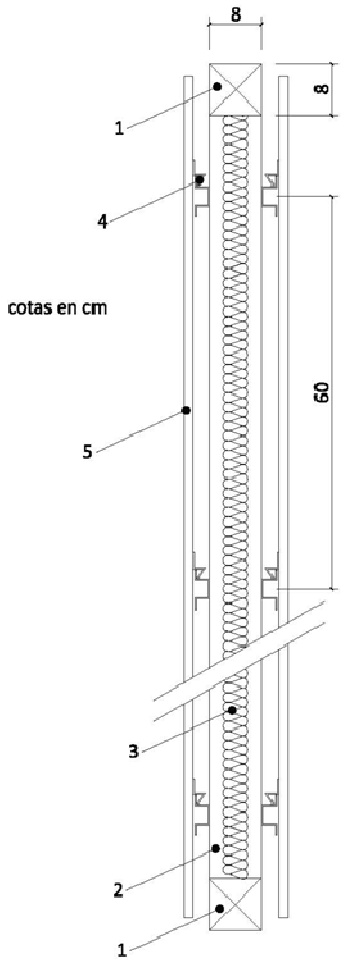
Partición 1: Tabiquería divisoria

Descripción constructiva

Partición realizada en madera. Se realizará un esqueleto con madera de pino convenientemente tratada. Se colocan durmientes superior e inferior anclados a techo y suelo, unidos mediante pies derechos también realizados en madera de pino y separados entre sí no más de 50cm.

Entre los pies derechos se instala lana de roca ROCKCALM-E-211 o similar.

Finalmente se instalarán los paneles PARKLEX DRY/WET INTERNAL F, o similar, con una reacción al fuego B-s2,d0. Estos paneles serán fijados mediante las uñas de cuelgue que poseen los tableros sobre los rastreles guía horizontales del propio sistema Parklex.



1.- Durmientes
2.- Pies derechos
3.- Lana de roca ROCKCALM - E- 211
4.- Guías horizontales y uñas del sistema Parklex
6.- Tablero Parklex DRY/WET INTERNAL F

Ilustración 6 Detalle de la partición 1: Tabiquería divisoria

Aislamiento acústico: Protección contra el ruido según DB-HR.

2.7 Sistema de acabados

Se indican las características y prescripciones de los acabados de los paramentos descritos en la Memoria Descriptiva a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

En cuanto a los revestimientos exteriores diferenciaremos dos tipos para la elaboración de este proyecto. El revestimiento exterior 1 es el referido a las fachadas, y por tanto a los muros portantes de la edificación. Por otro lado el revestimiento exterior 2 es en el que se describe el sistema mediante el cual se ejecuta la cubierta.

REVESTIMIENTOS EXTERIORES

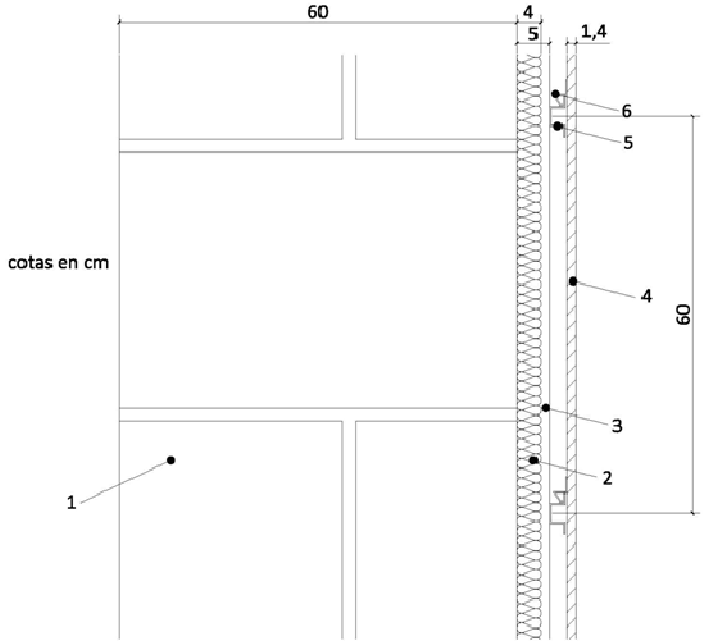
Revestimiento exterior 1

Descripción constructiva: los cerramientos del edificio se mantendrán con los muros de sillería existentes en la edificación.

Seguridad

Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2: gracias a la combinación del muro de sillería y del trasdosado interior formado por la lana de roca

ROCKCALM-E-211 o similar y los tableros DRY/WET INTERNAL F o similar, ya definidos en apartados anteriores, con el objetivo de cumplir la clase de reacción al fuego B-s3,d2.



1.- Muro de sillería
2.- Lana de roca ROCKCALM - E - 211
3.- Rastreles de madera de 5x5cm
4.- Tablero Parklex DRY/WET INTERNAL F
5.- Guías horizontales del sistema Parklex
6.- Uñas de cuelgue del sistema Parklex

Ilustración 7 Detalle del revestimiento exterior 1

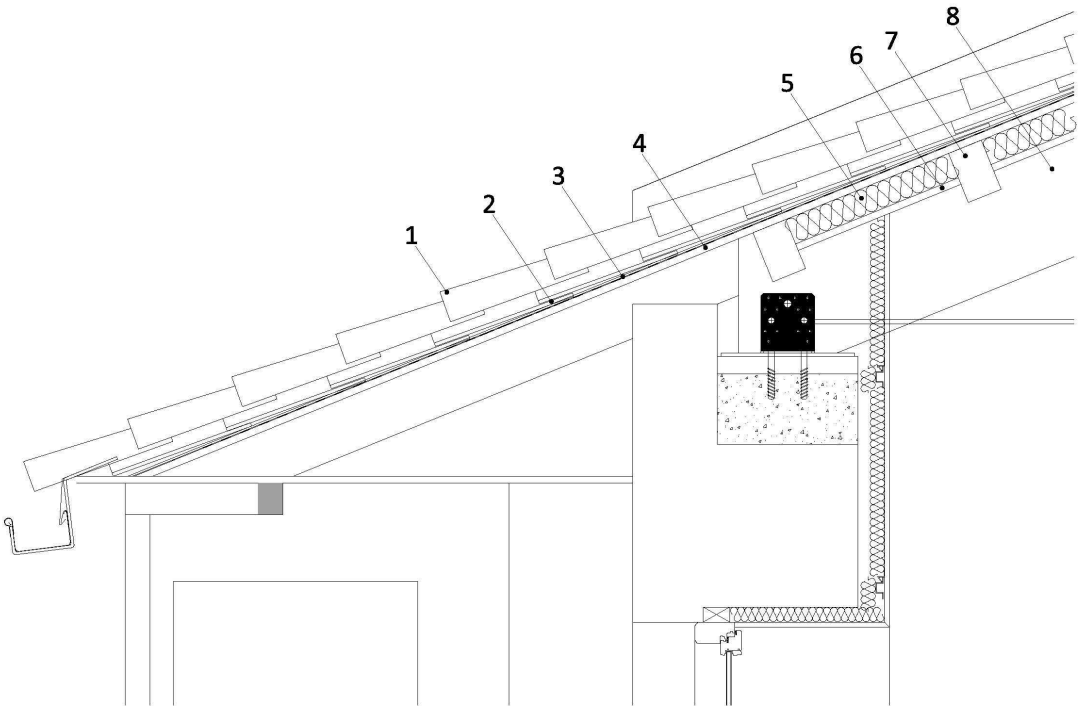
Revestimiento exterior 2

Descripción constructiva

La cubierta se resuelve mediante una estructura compuesta por cerchas de madera laminada encolada homogénea de clase resistente GL24h y viguetas de madera aserrada de clase resistente C24. El material de acabado será de teja cerámica curva.

Seguridad

Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2.



1.- Teja cerámica curva
2.- Placa bajo teja tipo Onduline BT - 235
3.- Lámina transpirable ROOF TRASPIR, ZENIT ARIES Rothoblaas
4 .- Tablero estructural hidrófugo machiembrado
5.- Lana de roca ROCKCIEL - E - 444 de 80mm de espesor
6.- Tablero HERAKLITH de viruta fina
7.- Vigueta de madera aserrada de clase resistente C24
8.- Viga de madera laminada homogénea GL24h

Ilustración 8 Detalle del revestimiento exterior 2

REVESTIMIENTOS INTERIORES

En este proyecto existen tres tipos de revestimientos interiores que se diferencian claramente según el tipo de cuarto en el que se sitúen para el que sean usado, es decir, para cuartos húmedos o cuartos secos. En caso del revestimiento interior 1 nos referimos a los usados en los cuartos secos, mientras que el revestimiento interior 2 es el utilizado en los cuartos con riesgo de humedad. El tercer revestimiento interior es el utilizado en la cocina del centro de día.

Revestimiento interior 1

Descripción constructiva

Trasdosado interior con un acabado de tableros de la casa comercial Parklex modelo DRY INTERNAL F o similar, instalados sobre rastreles de madera verticales separados entre sí 80 cm. Sobre los rastreles de madera se colocarán las guías

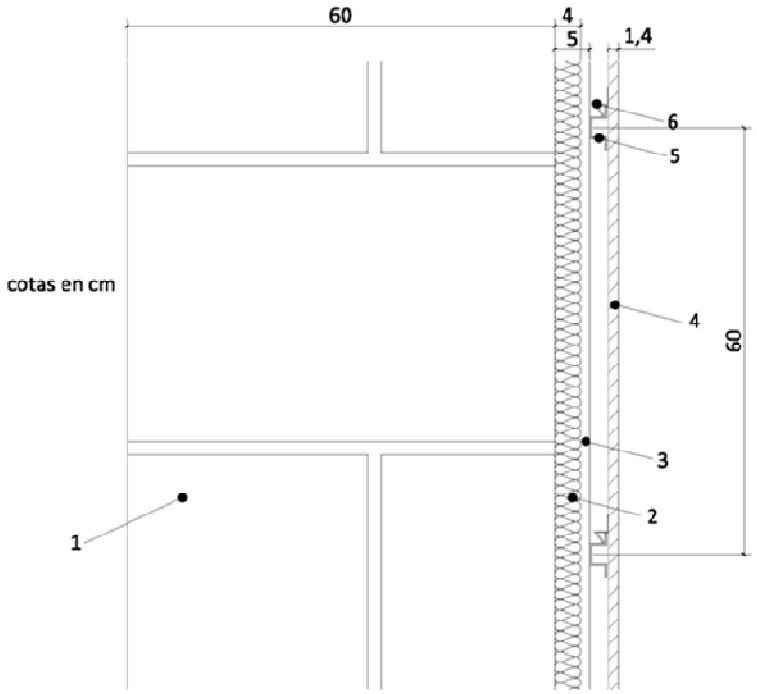
horizontales a una distancia menor o igual a 60cm, que servirán de soporte para el tablero.

Estos tableros están pensados para acabados interiores. Sus prestaciones en cuanto a reacción al fuego son B-s2,d0. Son paneles de un espesor de 14mm y dimensiones 2440x1220mm.

Su acabado será el color cerezo.

Seguridad

Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1.



1.- Muro de sillería
2.- Lana de roca ROCKCALM - E - 211
3.- Rastreles de madera de 5x5cm
4.- Tablero Parklex DRY INTERNAL F
5.- Guías horizontales del sistema Parklex
6.- Uñas de cuelgue del sistema Parklex

Ilustración 9 Detalle del revestimiento interior 1

Revestimiento interior 2

Descripción constructiva

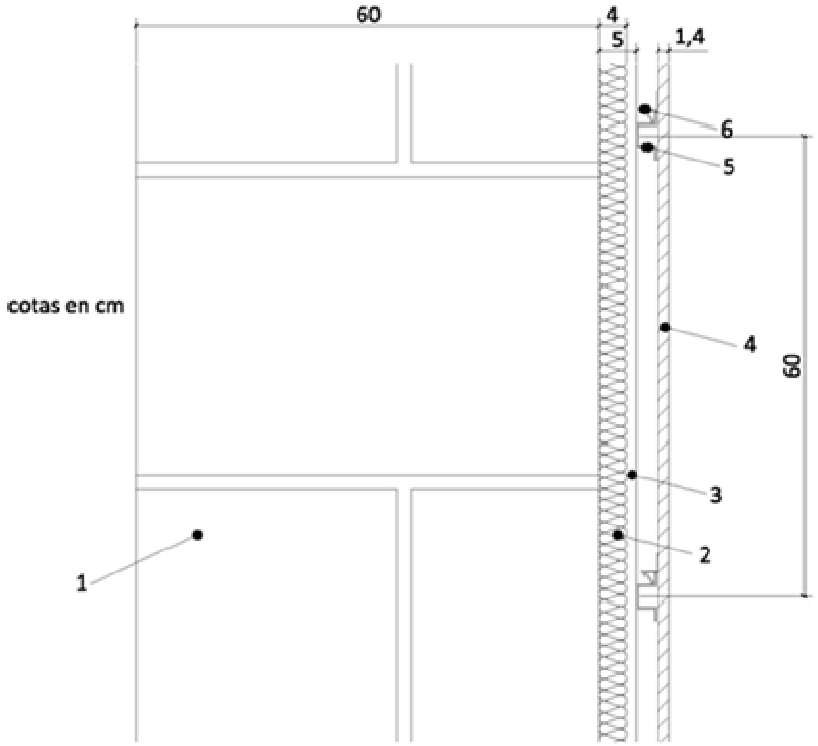
Trasdosado interior con un acabado de tableros de la casa comercial Parklex modelo WET INTERNAL F o similar, instalados sobre rastreles de madera verticales separados entre sí 80 cm. Sobre los rastreles de madera se colocarán las guías horizontales a una distancia menor o igual a 60cm, que servirán de soporte para el tablero.

Estos tableros están pensados para acabados interiores. Sus prestaciones en cuanto a reacción al fuego son B-s2,d0. Son paneles de un espesor de 14mm y dimensiones 2440x1220mm.

Su acabado será el color cerezo.

Seguridad

Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1.



1.- Muro de sillería
2.- Lana de roca ROCKCALM - E - 211
3.- Rastreles de madera de 5x5cm
4 .- Tablero Parklex WET INTERNAL F
5.- Guías horizontales del sistema Parklex
6.- Uñas de cuelgue del sistema Parklex

Ilustración 10 Detalle del revestimiento interior 2

Revestimiento interior 3

Descripción constructiva

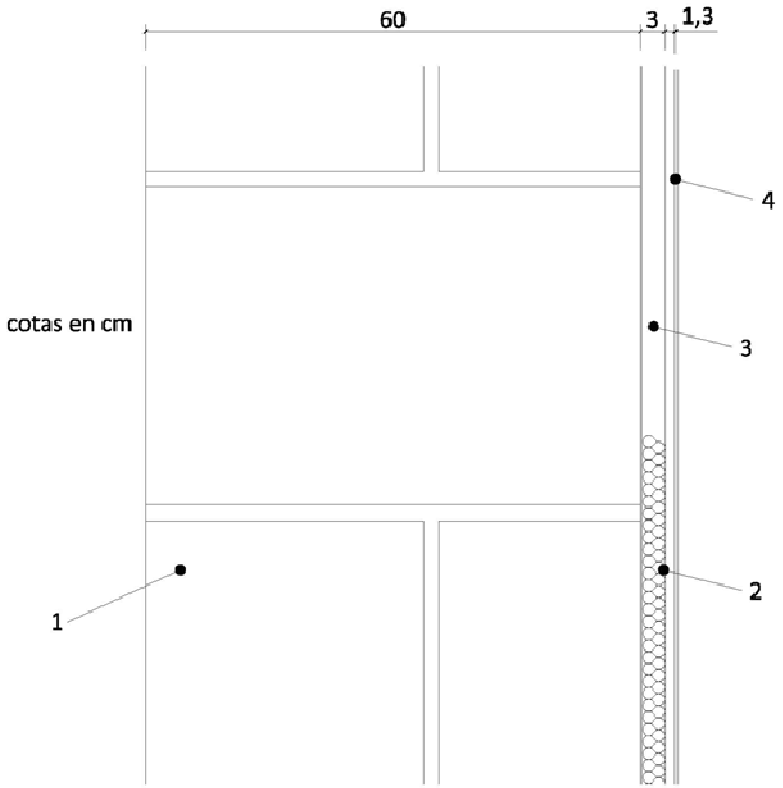
Trasdosado interior semidirecto realizado con paneles de cartón-yeso tipo LAN de medidas 2600x1200mm con borde afinado. Su resistencia térmica es de 0,95m2k/w, y su reacción al fuego A2-s1,d0.

Estos paneles serán anclados mediante chapas de acero galvanizado (maestra 70x30). Las placas incorporan en su dorso paneles de lana de roca de 30mm de espesor y con una densidad de 90kg/m3, El conjunto placa de cartón-yeso y lana de roca, alcanza un espesor de 13+30mm.

Sobre este trasdosado se instalará mediante cola de contacto un revestimiento vinílico ALTRO WHITEROCK o similar con acabado WHITE y espesor de 2,5mm. Este material posee una reacción al fuego B-s3,d0.

Seguridad

Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1.



1.-Muro de sillería
2.-Cartón-yeso tipo LAN con borde afinado y lana de roca de 30mm en su dorso
3.-Maestra de 70x30 de acero galvanizado
4.-Revestimiento vinílico ALTRO WHITEROCK acabado WHITE

Ilustración 11 Detalle del revestimiento interior 3

REVESTIMIENTOS INTERIORES SOLADOS

Por último, en cuanto a los acabados, definimos 3 tipos de solados utilizados en este proyecto. El solado 1 es el utilizado en todas las estancias de la planta primera del edificio, incluso en los cuartos húmedos. El solado 2 será el aplicado en las estancias de la planta baja, mientras que el solado 3 será de aplicación en la cocina y en el cuarto de mantenimiento.

Solado 1

Descripción constructiva

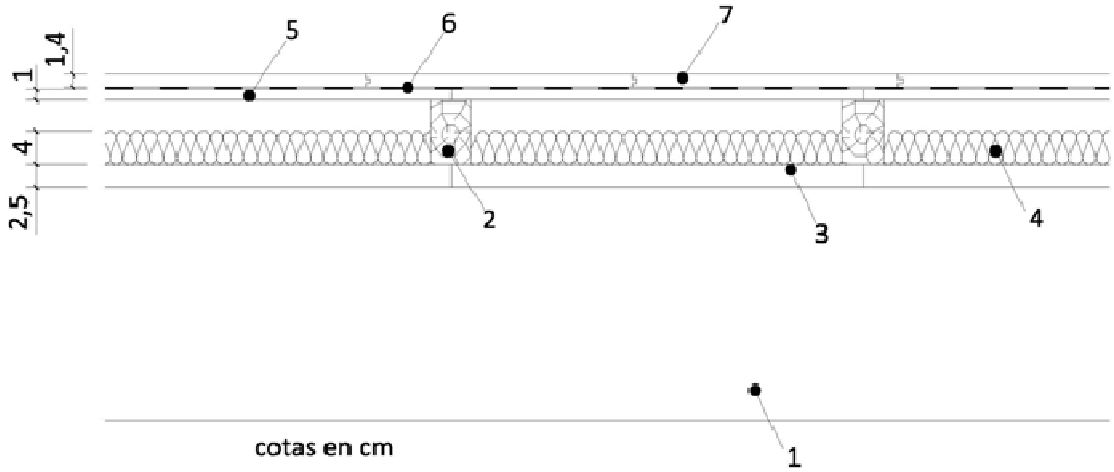
Pavimento realizado con tarima flotante de la casa Parklex modelo HY TEK o similar. Las medidas de las lamas son 2450x188x14mm. El material tiene una reacción al fuego de Bfl-s1, y una resistencia al deslizamiento de clase 2, apta para suelos de cuartos húmedos según la tabla 1.2 del DB-SUA1.

La tarima se colocará sobre una manta de aislamiento de 2mm de espesor que estará ubicada en el sentido transversal al de colocación del material.

En el perímetro de la colocación de la tarima se dejará una junta de dilatación de unos 8mm.

Seguridad

Frente al riesgo de caídas según la tabla 1.1 y 1.2 del DB-SUA1, exigiendo la utilización de un pavimento de clase 2.



1.- Viga de madera laminada homogénea de clase resistente GL24h
2.- Vigueta de madera aserrada de clase resistente C24
3.- Tablero HERAKLITH de virutas finas
4.- Lana de roca ROCKCALM - E - 211
5.- Tablero estructural SUPERPAN TECH P6
6.- Manta de aislamiento
7.- Tarima flotante Parklex HY TEK

Ilustración 12 Detalle del solado 1

Solado 2

Descripción constructiva

Pavimento realizado con tarima flotante de la casa Parklex modelo HY TEK o similar. Las medidas de las lamas son 2450x188x14mm. El material tiene una reacción al fuego de Bfl-s1, y una resistencia al deslizamiento de clase 2, apta para suelos de cuartos húmedos según la tabla 1.2 del DB-SUA1.

Previo a la colocación del pavimento se colocará un panel rígido de poliestireno extruido TOPOX terra 300 o similar de 30mm de espesor y unas dimensiones de 1250x600mm de superficie lisa. Su resistencia térmica es de 0,90m2K/W

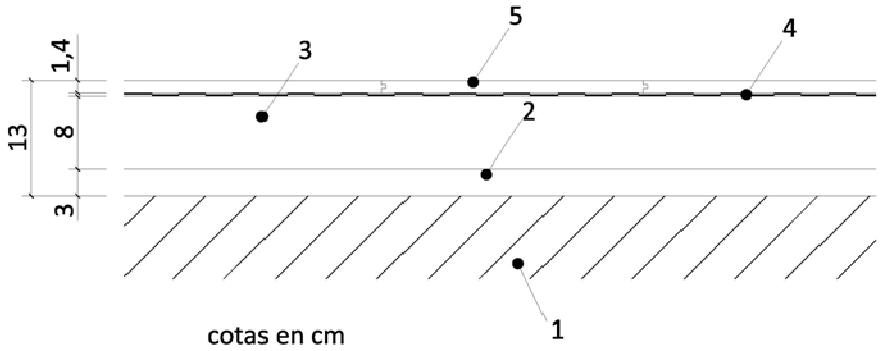
Posteriormente a la colocación del poliestireno se verterá un recrecido de mortero de 8cm de espesor, sobre la cual se colocará una barrera de vapor.

Encima de la barrera de vapor se ubicará una lámina de foam de un ancho de 1200mm y de 2mm de espesor, solapada al menos 10cm, que irá colocada en sentido transversal al sentido de la tarima flotante.

En el perímetro de la colocación de la tarima se dejará una junta de dilatación de unos 8mm para permitir los movimientos de la madera.

Seguridad

Frente al riesgo de caídas según la tabla 1.1 y 1.2 del DB-SUA1, exigiendo la utilización de un pavimento de clase 2.



1.- Soporte
2.- Poliestireno extruido TOPOX terra 300
3.- Recrecido de mortero
4.- Barrera de vapor + FOAM
5.- Tarima flotante PARKLEX HY TEK

Ilustración 13 Detalle del solado 2

Solado 3

Descripción constructiva

Pavimento vinílico ALTRO STRONGHOL 30 / K30 o similar con acabado Monsoon.

Las dimensiones del rollo son de 2x15m y un espesor de 3mm. Posee una resistencia al deslizamiento de clase 3, con una reacción al fuego Bfl-s1.

Previo a la colocación del pavimento se colocará un panel rígido de poliestireno extruido TOPOX terra 300 o similar de 30mm de espesor y unas dimensiones de 1250x600mm de superficie lisa. Su resistencia térmica es de 0,90m2K/W

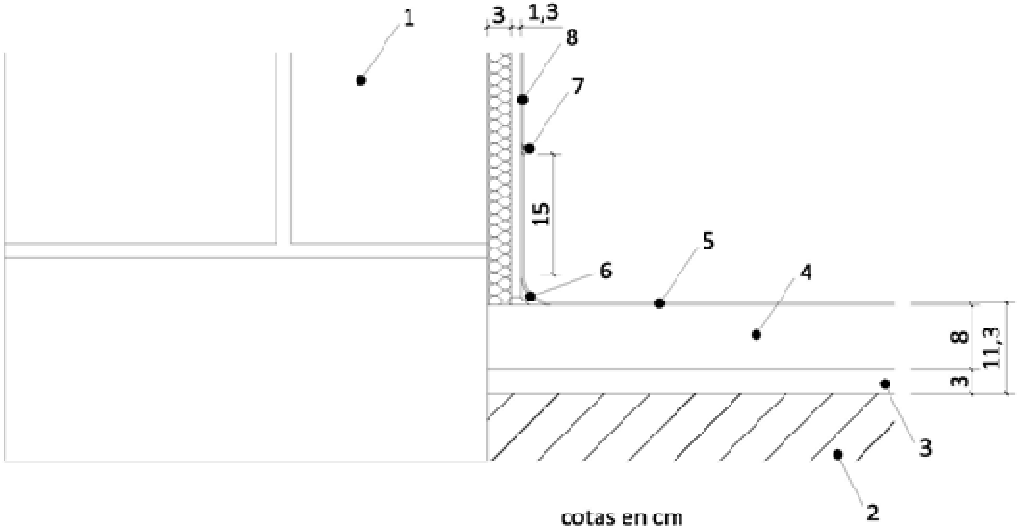
Posteriormente a la colocación del poliestireno se verterá un recrecido de mortero de 8cm de espesor, sobre el cual se colocará el pavimento vinílico.

En todo el perímetro se instalará una moldura 38R, y como remate y solapado 15 sobre la pared una junta de transición, entre pavimento y revestimiento.

Será de aplicación en la cocina y cuarto de mantenimiento.

Seguridad

Frente al riesgo de caídas según la tabla 1.1 y 1.2 del DB-SUA1.



1.- Muro de sillería
2.- Soporte
3.- Poliestireno extruido
4.- Recrecido de mortero
5.- Pavimento vinílico ALTRO STRONGHOL 30/K30 acabado Monsoon
6.- Moldura 38R
7.- Junta de transición
8.- Revestimiento vinílico ALTRO WHITEROCK acabado white

Ilustración 14 Detalle del solado 3

2.8 Sistema de acondicionamiento e instalaciones

Se indicarán los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

1. Protección contra incendios, anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, ascensores, transporte, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicaciones, etc.

2. Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energía solar térmica o fotovoltaica y otras energías renovables.

Protección contra incendios	
Datos de partida	No dispone de instalación contra incendios
Objetivos a cumplir	Objetivos DB-SI
Prestaciones	REI suficiente para permitir la evacuación del centro de día
Formas de cálculo	DB-SI

Electricidad	
Datos de partida	No se dispone de instalación eléctrica, solo de acometida
Objetivos a cumplir	Suministro eléctrico en todas las estancias
Prestaciones	Suministro eléctrico en todas las estancias
Formas de cálculo	Real Decreto 842/ 2002 (18)

Alumbrado	
Datos de partida	No se dispone de alumbrado
Objetivos a cumplir	Alumbrado de las estancias cuando la iluminación natural no sea suficiente
Prestaciones	Alumbrado de las estancias cuando la iluminación natural no sea suficiente
Formas de cálculo	REBT

Fontanería	
Datos de partida	No se dispone de fontanería, solo de acometida
Objetivos a cumplir	Suministro de agua con suficiente caudal y presión en todas las estancias necesarias
Prestaciones	Suministro de agua con suficiente caudal y presión en todas las estancias necesarias
Formas de cálculo	CYPE 2014

Telecomunicaciones	
Datos de partida	No se dispone de instalación de telecomunicaciones
Objetivos a cumplir	Acceso a telecomunicaciones en las estancias que sea necesaria
Prestaciones	Acceso a telecomunicaciones en las estancias que sea necesaria
Formas de cálculo	

Ahorro de energía	
Datos de partida	No se dispone de sistema de ahorro de energía
Objetivos a cumplir	Sistemas que permitan un ahorro de energía
Prestaciones	Sistemas que permitan un ahorro de energía
Formas de cálculo	Calener Vyp

2.9 Equipamiento

Definición de baños, cocinas y lavaderos, equipamiento industrial, etc.

BAÑOS ACCESIBLES

Lavabo
Lavabo fijo Prestosan 861 en blanco con frente cóncavo, plano inclinado para evitar el salpicado de agua y apoyo anatómico para codos.
Medidas 68x58 cm.

Grifería
Grifo gerontológico de caño extraíble cromado Prestodisc 640.

Inodoro
Inodoro-bidé de tanque bajo modelo Prestowash en blanco.

Ayudas técnicas
Barra de apoyo mural abatible provista de porta-papel higiénico, para lavabo ó WC modelo Prestobar 170 en color blanco.

BAÑO PARA ASEO DEL PERSONAL

Lavabo
Modelo ROCA VICTORIA con pedestal en blanco, con mezclador de lavabo modelo Victoria Plus.
Medidas 52x41 cm.

Inodoro
Modelo ROCA VICTORIA de tanque bajo en blanco.

Plato de ducha
Modelo ROCA MALTA de porcelana con fondo antideslizante.
Medidas 1000x700x80mm.

Mampara de ducha
Mampara apertura de puertas al exterior y una parte fija, modelo New Optima de Salgar.
Medidas 800 (200 fijo+600 puerta) x 1960 mm.

COCINA

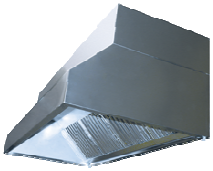
Freidora
Fagor FG7-05 con una cuba de 15 litros, y una potencia de 15kW.
Dimensiones 350x775x850mm.

Cocina
Cocina eléctrica con horno Fagor CE9-41 PLUS con 4 quemadores y horno modelo GN-2/1 con una potencia. La potencia del conjunto es de 19kW.
Dimensiones 850x900x850mm.

Freidora
Fry-top Fagor modelo FTG7-10V L+R con dos áreas diferenciadas en la placa y 43dm2. La potencia es de 12,60kW. Dimensiones 700x775x290mm.

Módulo bajo
Fagor MB7-10.
Dimensiones 700x775x680mm.

Campana extractora
Arven CPA-MI. Modelo de techo con ventilador incorporado totalmente fabricada en acero Inox.
Dimensiones 2080x850mm.



Lavavajillas
Fagor AD-120, con una producción horaria de 1200 platos/h, su potencia es de 17,70kW.
Dimensiones de 675x675x1400mm.

Fregadero
Fagor FI-147/11-D con una cubeta y un escurridor.
Dimensiones totales de 1400x700mm.

Encimera
Mesa de trabajo mural en acero inoxidable con balda baja. Peto trasero de 100mm. Referencia: MMCB-90.
Dimensiones: 2400x700x850mm.

Armario frigorífico
Fagor armario snack, AFP-1440, con una capacidad de 1200 litros, 4 puertas pequeñas y potencia eléctrica de 0,68 kW.
Dimensiones 1388x726x2067mm.

Montaplatos
Minicargas hidráulico Otis ZD 020. En acero inoxidable, con bandeja intermedia.
Dimensiones de la cabina: 500x500x800.

Ascensor

Ascensor monofásico Otis Easylife con estructura metálica autoportante

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTROS

ÍNDICE

1.-Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

Por el Art.2. Ámbito de aplicación, del Capítulo 1. Disposiciones Generales, del CTE en el presente Proyecto se aplicará dicha norma al tratarse de una obra de rehabilitación, debiendo cumplir, las prestaciones del centro de día, las exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos.

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

Resumen de documentos del Código Técnico de la Edificación	Aplicación		Anejo
	SI	NO	
DB - SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL	☒	☐	
DB SE: Bases de cálculo	☒	☐	ANEJO 2
DB SE-AE: Acciones de la edificación	☐	☒	
DB SE-C: Cimientos	☐	☒	
DB SE-A: Acero	☐	☒	
DB SE-F: Fábrica	☐	☒	
DB SE-M: Madera	☒	☐	
DB - SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	☒	☐	
DB SI 1 Propagación interior	☒	☐	ANEJO 3
DB SI 2 Propagación exterior	☐	☒	
DB SI 3 Evacuación de ocupantes	☒	☐	
DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendio	☒	☐	
DB SI 5 Intervención de los bomberos	☐	☒	
DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura	☒	☐	
DB - SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD	☒	☐	
DB SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas	☒	☐	ANEJO 4
DB SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento	☒	☐	
DB SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	☒	☐	
DB SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	☒	☐	
DB SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación	☐	☒	
DB SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	☐	☒	
DB SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	☐	☒	
DB SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo	☒	☐	
DB SUA 9 Accesibilidad	☒	☐	
DB - HS: SALUBRIDAD	☒	☐	
DB HS 1 Protección frente a la humedad	☐	☒	ANEJO 5

DB HS 2 Recogida y evacuación de residuos	☐	☒	
DB HS 3 Calidad del aire interior	☐	☒	
DB HS 4 Suministro de agua	☒	☐	
DB HS 5 Evacuación de aguas	☒	☐	
DB - HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	☒	☐	ANEJO 6
DB - HE: AHORRO DE ENERGÍA	☒	☐	
DB HE0 Limitación del consumo energético	☐	☒	
DB HE1 Limitación de la demanda energética	☒	☐	
DB HE2 Rendimiento de las instalaciones térmicas	☒	☐	
DB HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	☒	☐	ANEJO 7
DB HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	☒	☐	
DB HE5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	☐	☒	

2.- OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

A continuación se indica un cuadro resumen de las normativas específicas aplicables a centros de día.

Resumen de normativas específicas	Aplicación		Anejo
	SI	NO	
ORDEN DEL 18 DE ABRIL DE 1996 (3)	☒	☐	ANEJO 8
DECRETO 35/2000, DE 28 DE ENERO (6)	☒	☐	ANEJO 8
REAL DECRETO 1027/2007 RITE (8) y sus modificaciones	☒	☐	ANEJO 8
REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN REBT	☒	☐	ANEJO 8

3.- NORMAS Y ORDENANZAS MUNICIPALES

A continuación se indica un cuadro resumen de las normativas y ordenanzas municipales aplicables en el ayuntamiento de Soutomaior.

Resumen de normas y ordenanzas municipales	Aplicación		Anejo
	SI	NO	
NORMAS SUBSIDIARIAS DE PLANEAMIENTO	☒	☐	ANEJO 8
MODIFICACIÓN PUNTUAL Nº 5 DE LAS NNSSMM	☒	☐	ANEJO 8
PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN MUNICIPAL (PGOM):	☒	☐	ANEJO 8

En A Coruña a julio de 2016:
El proyectista

Álvaro Bugallo Garrido

En A Coruña a julio de 2016:
Vº B Tutor

D. Carlos Losada Pérez

ANEJO 1: PATOLOGÍAS

ÍNDICE

INFORMES REALIZADOS

Las lesiones son cada una de las manifestaciones de un problema constructivo, es decir, el síntoma final del proceso patológico.

Es de primordial importancia conocer la tipología de las lesiones porque es el punto de partida de todo estudio patológico, y de su identificación depende la elección correcta del tratamiento.

En líneas generales, las lesiones, se pueden dividir en 3 grandes familias, en función del carácter y la tipología del proceso patológico: físicas, mecánicas y químicas.

LESIONES FÍSICAS

Son todas aquellas en que la problemática patológica se produce a causa de fenómenos físico como heladas, condensaciones, etc. Y normalmente su evolución dependerá también de estos procesos físicos. Las causas más comunes son:

Humedad

Se producen con presencia de agua en un porcentaje mayor al considerado como normal en un material o elemento constructivo.

La humedad puede llegar a producir variaciones de las características físicas de dicho material.

Erosión

Pérdida o transformación superficial de un material, y puede ser total o parcial. Normalmente es producida por la acción física de los agentes atmosféricos.

Generalmente se trata de la meteorización de materiales pétreos provocada por la succión de agua de lluvia que, si va acompañada de heladas y su consecuente dilatación, rompe láminas superficiales del material constructivo.

Suciedad

Depósito de partículas en suspensión sobre la superficie de las fachadas. En algunos casos puede llegar a penetrar en los poros superficiales de dichas fachadas.

LESIONES MECÁNICAS

Definimos como lesión mecánica aquella en la que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgaste, aberturas o separaciones de materiales o elementos constructivos. Podemos dividir este tipo de lesiones en cinco apartados diferenciados:

Deformaciones

Cualquier variación en la forma del material, sufrido tanto en elementos estructurales como de cerramiento y que son consecuencia de esfuerzos mecánicos, que a su vez se pueden producir durante la ejecución de una unidad o cuando ésta entra en carga.

Grietas

Aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, estructural o de cerramiento. Conviene aclarar que las aberturas que sólo afectan a la superficie o acabado superficial de un elemento constructivo no se consideran grietas, sino fisuras.

Fisuras

Aberturas longitudinales que afectan la superficie o acabado de un elemento constructivo. Aunque su sintomatología es similar a la de las grietas, su origen y evolución son distintos y en algunos casos se consideran una etapa previa a la aparición de las grietas.

Desprendimiento

Separación entre material de acabado y el soporte al que está aplicado por falta de adherencia entre ambos, y suele producirse como consecuencia de otras lesiones previas, como humedades, deformaciones o grietas. Los desprendimientos afectan tanto a los acabados continuos como a los acabados por elementos.

Erosiones mecánicas

Pérdidas de material superficial debidas a esfuerzos mecánicos, como golpes o rozaduras. Aunque normalmente se producen en el pavimento, también pueden aparecer erosiones en las partes bajas de fachadas y tabiques, e incluso en las partes altas y cornisas, debido a las partículas que transporta el viento.

LESIONES QUÍMICAS

El origen de las lesiones químicas suele ser la presencia de sales, ácidos o álcalis que reaccionan provocando descomposiciones que afectan a la integridad del material y reducen su durabilidad.

Eflorescencias

Proceso patológico que suele tener como causa directa previa la aparición de humedad. Los materiales contienen sales solubles y éstas son arrastradas por el agua hacia el exterior durante su evaporación y cristalizan en la superficie del material.

Oxidaciones y corrosiones

Conjunto de transformaciones moleculares que tiene como consecuencia la pérdida de material en la superficie de metales como el hierro y el acero. Sus procesos patológicos son químicamente diferentes, pero se consideran un solo grupo porque son prácticamente simultáneos y tienen una sintomatología muy similar.

Organismos

Tanto los organismos animales como vegetales pueden llegar a afectar a la superficie de los materiales. Su proceso patológico es fundamentalmente químico, puesto que segregan sustancias que alteran la estructura química del material donde

se alojan, pero también afectan al material en su estructura física. Entre los organismos podemos diferenciar dos grupos, animales y vegetales.

Erosiones

Erosiones de tipo químico son aquellas que, a causa de la reacción química de sus componentes con otras sustancias, producen transformaciones moleculares en la superficie de los materiales pétreos.

Debido a que la obra a considerar posee gran cantidad de madera, pasaremos a describir algunos de los agentes de alteración de los elementos de este material. Existen dos grandes grupos: abióticos o fisicoquímicos y bióticos o biológicos.

AGENTES ABIÓTICOS

Son consecuencia de fenómenos climáticos o meteorológicos como la radiación solar, la humedad ambiental y la lluvia, el viento y las heladas, o de fenómenos más puramente químicos como el contacto con productos o materiales agresivos que puedan deteriorar la estructura de la madera.

Es decir, son todos aquellos agentes que no son organismos vivos y que pueden causar lesiones o fallos en la madera.

AGENTES BIÓTICOS

Normalmente degradan la madera al utilizarla como alimento y por esta razón se designan como xilófagos; no obstante, también hay algunos que sólo se sirven de ella para su morada. Desde organismos elementales como bacterias y hongos hasta los más desarrollados como los roedores, considerando además a los insectos, moluscos y crustáceos, existen varias especies capaces de deteriorar la madera y en general, y sin mayor precisión, se habla de pudrición cuando el ataque es por hongos y de infección cuando es por insectos.

Es decir, son organismos vivos y que por lo tanto crecen, proliferan y se reproducen a costa de los elementos leñosos.

A continuación se describen mediante fichas de análisis patológicos los daños encontrados en la vivienda y las posibles actuaciones que se realizarán para subsanar los deterioros existentes. Antes definiremos cuales son los baremos a tener en cuenta en las fichas patológicas:

CONCEPTO	NIVELES	DESCRIPCIÓN
TIPO DE LESION	FÍSICA	Causadas por fenómenos como heladas, condensaciones, etc.
	QUÍMICA	Con presencia de sales, ácidos o álcalis que reaccionan provocando descomposiciones que afectan a la integridad del material y reducen su durabilidad
	MECÁNICA	Provocada por movimientos, desgaste, aberturas o separaciones de materiales o elementos constructivos
GRAVEDAD DE LA LESIÓN	LEVE	Cuando produzca daños exclusivamente en el material, sin afectar a la estabilidad del elemento constructivo
	GRAVE	Cuando los daños afecten al elemento constructivo poniendo en peligro su estabilidad
	MUY GRAVE	Cuando pueda afectar a algún elemento estructural o exista riesgo de derrumbamiento.
ESTRUCTURAL	SI	Si afecta a la estructura del edificio
	NO	No es un daño en elementos estructurales
PELIGRO DE ESTABILIDAD	BAJA	Cuando no existe riesgo de derrumbamiento
	MEDIA	Existe alguna posibilidad de derrumbamiento
	ALTA	Hay posibilidad de derrumbamiento inmediato o los elementos no cumplen la función para la que fueron realizados
URGENCIA DE INTERVENCIÓN	BAJA	Cuando no existe riesgo de derrumbamiento
	MEDIA	Existe alguna posibilidad de derrumbamiento
	ALTA	Hay posibilidad de derrumbamiento inmediato o los elementos no cumplen la función para la que fueron realizados

Ficha nº:	01	
Situación de la lesión		**Elemento**
Entramado		Correas y tarima

Situación en plano

Tipo de lesión:		
FÍSICA	QUÍMICA	MECÁNICA
Gravedad de la lesión:		
LEVE	GRAVE	MUY GRAVE
Clasificación		
Estructural:		
SI	NO	
Peligro de estabilidad:		
BAJA	MEDIA	ALTA
Urgencia de intervención:		
BAJA	MEDIA	ALTA

Fotografía:

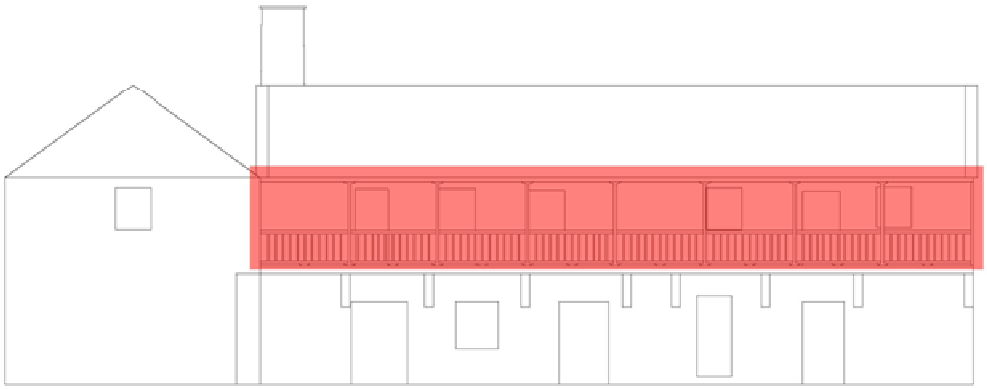
Descripción de la lesión	Análisis y posibles causas
Rotura y pudrición de los elementos del forjado de madera de castaño, tanto de las correas como de la tarima soportada por estas.	Daños causados por la acción de agentes bióticos y abióticos, propiciados por la gran cantidad de agua y humedad soportada, provocando la pudrición de los elementos.

Posibles actuaciones

Eliminación de toda la tarima y sustitución de los elementos dañados, tratando de reutilizar aquellas correas que se encuentren en buen estado.

Ficha nº:	02	
Situación de la lesión		**Elemento**
Balcón		Balaustrada

Situación en plano



Tipo de lesión:		
FÍSICA	QUÍMICA	MECÁNICA
Gravedad de la lesión:		
LEVE	GRAVE	MUY GRAVE
Clasificación		
Estructural:		
SI	NO	
Peligro de estabilidad:		
BAJA	MEDIA	ALTA
Urgencia de intervención:		
BAJA	MEDIA	ALTA

Fotografía:

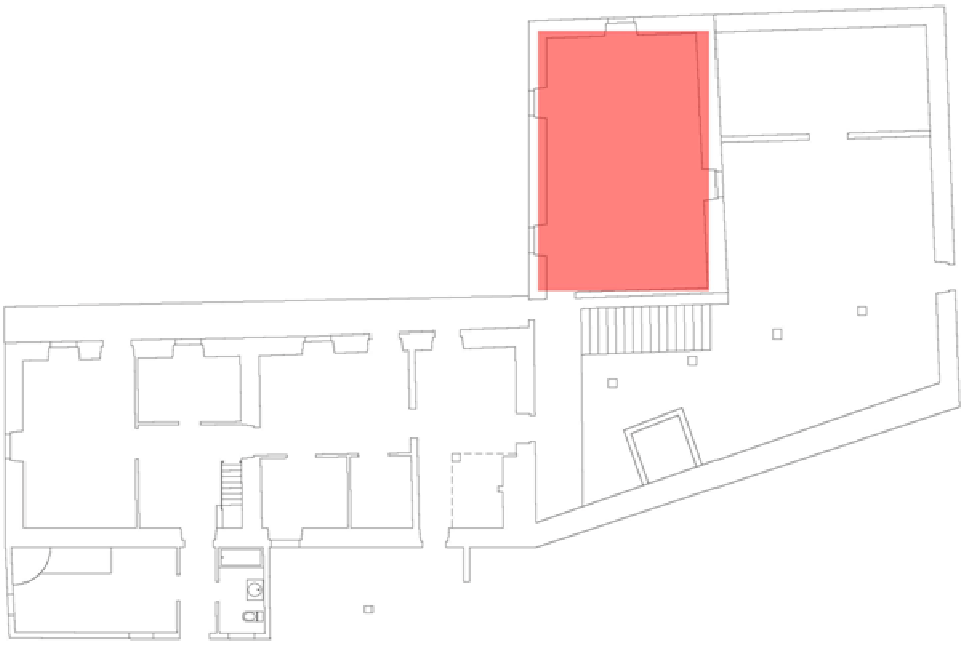
Descripción de la lesión	Análisis y posibles causas
Rotura y pudrición de los elementos de la balaustrada del balcón. Ausencia de algunos de los componentes.	Daños causados por la acción de agentes bióticos y abióticos, además de una ausencia de mantenimiento de la madera para proporcionarle durabilidad a los elementos, provocando la pudrición de los elementos.

Posibles actuaciones

Sustitución completa de los elementos que componen la balaustrada.

Ficha nº:	03	
Situación de la lesión		**Elemento**
Planta superior edificio secundario		Forjado techo planta primera

Situación en plano



Tipo de lesión:		
FÍSICA	QUÍMICA	MECÁNICA
Gravedad de la lesión:		
LEVE	GRAVE	MUY GRAVE
Clasificación		
Estructural:		
SI	NO	
Peligro de estabilidad:		
BAJA	MEDIA	ALTA
Urgencia de intervención:		
BAJA	MEDIA	ALTA

Fotografía:

Descripción de la lesión	Análisis y posibles causas
Desprendimiento de los elementos que componen el forjado techo de la planta primera del edificio secundario.	Daños causados por la acción de agentes bióticos y abióticos, propiciados por la gran cantidad de agua y humedad soportada, provocando la pudrición de los elementos.

Posibles actuaciones

Eliminación de los elementos que componen el forjado de madera, conllevando esto a la reparación integral de la cubierta, tratando de reutilizar las vigas que se encuentren en buen estado.

Ficha nº:	04	
Situación de la lesión		**Elemento**
Establo ubicado en el patio interior		Cubierta

Situación en plano

Tipo de lesión:		
FÍSICA	QUÍMICA	MECÁNICA
Gravedad de la lesión:		
LEVE	GRAVE	MUY GRAVE
Clasificación Estructural:		
SI	NO	
Peligro de estabilidad:		
BAJA	MEDIA	ALTA
Urgencia de intervención:		
BAJA	MEDIA	ALTA

Fotografía:

Descripción de la lesión	Análisis y posibles causas
Ausencia de la cubierta	Desprendimiento de la cubierta a causa de los daños causados por la inclemencias meteorológicas.

Posibles actuaciones

Reposición de todos los elementos de cubrición.

Ficha nº:	05	
Situación de la lesión		**Elemento**
Huecos en fachada planta superior		Carpinteria exterior

Situación en plano

Tipo de lesión:			Fotografía:
FÍSICA	QUÍMICA	MECÁNICA	
Gravedad de la lesión:			
LEVE	GRAVE	MUY GRAVE	
Clasificación Estructural:			
SI	NO		
Peligro de estabilidad:			
BAJA	MEDIA	ALTA	
Urgencia de intervención:			
BAJA	MEDIA	ALTA	

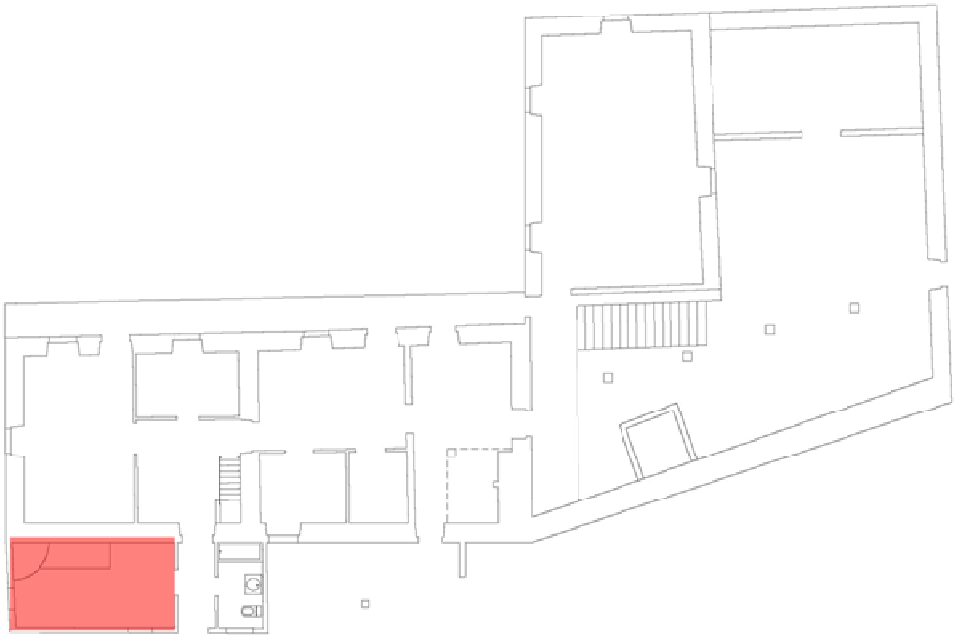
Descripción de la lesión	Análisis y posibles causas
Rotura de vidrios y pudrición de la carpintería exterior, acompañada de descuadres de la misma	Daños causados por la acción de agentes bióticos y abióticos, propiciados por la gran cantidad de agua y humedad soportada, asi como por una falta de mantenimiento sobre los elementos

Posibles actuaciones

Sustitución de la carpintería exterior

Ficha nº:	06	
Situación de la lesión		**Elemento**
Cocina exterior planta superior		Cubierta

Situación en plano



Tipo de lesión:		
FÍSICA	QUÍMICA	MECÁNICA
Gravedad de la lesión:		
LEVE	GRAVE	MUY GRAVE
Clasificación		
Estructural:		
SI	NO	
Peligro de estabilidad:		
BAJA	MEDIA	ALTA
Urgencia de intervención:		
BAJA	MEDIA	ALTA

Fotografía:

Descripción de la lesión	Análisis y posibles causas
Desprendimiento de los elementos que componen la cubierta de la cocina exterior de la planta primera	Daños causados por la acción de agentes bióticos y abióticos, propiciados por la gran cantidad de agua y humedad soportada, provocando la pudrición de los elementos y su consecuente desprendimiento.

Posibles actuaciones

Reparación integral de la cubierta, tratando de reutilizar los elementos que se encuentren en buen estado y eliminado aquellos que no cumplan su función..

ANEJO 2: CUMPLIMIENTO DEL DB - SE

ÍNDICE

2 DB-SE: Seguridad Estructural

El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto (Artículo 10 de la Parte I de CTE).

Para satisfacer este objetivo, la edificación se proyectará, fabricará, construirá y mantendrá de forma que cumpla con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

El DB-SE constituye la base de los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

		Procede	No procede
DB-SE	Seguridad estructural	☒	☐
DB-SE-AE	Acciones en la edificación	☐	☒
DB-SE-C	Cimentaciones	☐	☒
DB-SE-A	Estructuras de acero	☐	☒
DB-SE-F	Estructuras de fábrica	☐	☒
DB-SE-M	Estructuras de madera	☒	☐

A continuación se plasman los cálculos de las barras más desfavorables correspondientes a las cubiertas de dos y cuatro aguas de las edificaciones objeto de este proyecto.

2.1 Cubierta a dos aguas

Normas consideradas

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A
Madera: CTE DB SE-M
Categoría de uso: G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero laminado E.L.U. de rotura. Madera	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Con coeficientes de combinación**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k	Acción permanente
Q_k	Acción variable
γ_G	Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
$\gamma_{Q,1}$	Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$	Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$	Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$	Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. DE ROTURA. ACERO LAMINADO: CTE DB SE-A

E.L.U. DE ROTURA. MADERA: CTE DB SE-M

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (⍰)		Coeficientes de combinación (⍰)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (⍰$_p$)	Acompañamiento (⍰$_a$)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

DESPLAZAMIENTOS

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (⍰)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

COMBINACIONES

- **NOMBRES DE LAS HIPÓTESIS**

PP Peso propio
CM 1 Cargas muertas
Q 1 Sobrecarga de Uso
V 1 Viento

- **E.L.U. DE ROTURA. ACERO LAMINADO**
- **E.L.U. DE ROTURA. MADERA**

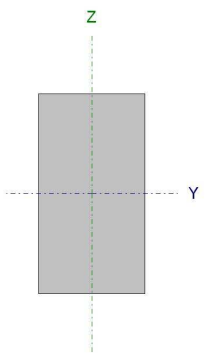
Comb.	PP	CM 1	Q 1	V 1
1	0.800	0.800		
2	1.350	0.800		
3	0.800	1.350		
4	1.350	1.350		
5	0.800	0.800	1.500	
6	1.350	0.800	1.500	
7	0.800	1.350	1.500	
8	1.350	1.350	1.500	
9	0.800	0.800		1.500
10	1.350	0.800		1.500
11	0.800	1.350		1.500
12	1.350	1.350		1.500
13	0.800	0.800	1.500	0.900
14	1.350	0.800	1.500	0.900
15	0.800	1.350	1.500	0.900
16	1.350	1.350	1.500	0.900

- DESPLAZAMIENTOS

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V 1
1	1.000	1.000		
2	1.000	1.000	1.000	
3	1.000	1.000		1.000
4	1.000	1.000	1.000	1.000

Barra N24/N25

Perfil: V-300x160
Material: Madera (GL24h)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N24	N25	0.600	480.00	36000.00	10240.00	27125.76

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	2.00
L_K	0.600	0.600	0.000	1.200
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M)											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
N24/N25	N.P.(1)	x: 0 m η = 12.9	x: 0.6 m η = 71.8	N.P.(2)	N.P.(3)	x: 0 m η = 20.3	N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(6)	x: 0.6 m η = 73.4	N.P.(7)	**CUMPLE η = 73.4**

Notación:
$N_{t,0,d}$: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra
$N_{c,0,d}$: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra
$M_{y,d}$: Resistencia a flexión en el eje y
$M_{z,d}$: Resistencia a flexión en el eje z
$V_{y,d}$: Resistencia a cortante en el eje y
$V_{z,d}$: Resistencia a cortante en el eje z
$M_{x,d}$: Resistencia a torsión
$M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión esviada
$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas
$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas
$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$: Resistencia a cortante y torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(3) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(4) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.
(6) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.
(7) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \leq 1$$

η : ***0.129*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N24, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V1.

Donde:

$\sigma_{c,0,d}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $\sigma_{c,0,d}$: *2.23* MPa

$\sigma_{c0,d} = |N_{c,0,d}|/A$

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra — **$N_{c,0,d}$** : *107.26* kN

A: Área de la sección transversal — **A** : *480.00* cm²

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: — **$f_{c,0,d}$** : *17.28* MPa

$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k}/\gamma_M$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — **k_{mod}** : *0.90*

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — **$f_{c,0,k}$** : *24.00* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — **γ_M** : *1.25*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-M: 6.3.2)

No se comprueba la resistencia a pandeo por flexión, ya que el valor de la esbeltez relativa es inferior a 0.3.

λ_{rel}: Esbeltez relativa, dada por: — **$\lambda_{rel,y}$** : *0.11* ; **$\lambda_{rel,z}$** : *0.21*

$$\lambda_{rel} = \frac{\lambda}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,k}}}$$

Donde:

$E_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra — **$E_{0,k}$** : *9400.00* MPa

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — **$f_{c,0,k}$** : *24.00* MPa

λ: Esbeltez mecánica, dada por: — **λ_y** : *6.93* ; **λ_z** : *12.99*

$$\lambda = \frac{L_k}{i}$$

Donde:

L_k: Longitud de pandeo de la barra — **$L_{k,y}$** : *600.00* mm ; **$L_{k,z}$** : *600.00* mm

i: Radio de giro — **i_y** : *86.60* mm ; **i_z** : *46.19* mm

Resistencia a flexión en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

η : ***0.718*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N25, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V1.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral para flexión positiva, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral para flexión negativa, ya que el correspondiente momento flector actuante es nulo.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — **$\sigma_{m,y,d}^+$** : *13.29* MPa ; **$\sigma_{m,y,d}^-$** : *0.00* MPa

$\sigma_{m,d} = |M_d|/W_{el}$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — **$M_{y,d}^+$** : *31.89* kN·m

$M_{v,d}^-$: 0.00 kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,v}$: 2400.00 cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,v,d}^+$: 18.52 MPa

$f_{m,v,d}^-$: 12.35 MPa

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — k_{mod}^+ : 0.90 — k_{mod}^- : 0.60

Donde:

Clase de duración de la carga — **Clase⁺** : Corta duración — **Clase⁻** : Permanente

Clase de servicio — **Clase** : 1

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: 24.00 MPa

k_h: Factor de altura, dado por: — k_h : 1.07

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min\left\{(600/h)^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h** : 300.00 mm

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

Resistencia a flexión en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a cortante en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.8)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a cortante en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

η : **0.203** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N24, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V1.

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: — $\tau_{z,d}$: 0.40 MPa

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d: Cortante de cálculo — $V_{z,d}$: 8.48 kN

A: Área de la sección transversal — **A** : 480.00 cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas — k_{cr} : 0.67

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: — $f_{v,d}$: 1.94 MPa

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — k_{mod} : 0.90

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: 2.70 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

Resistencia a torsión (CTE DB SE-M: 6.1.9)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a flexión esviada (CTE DB SE-M: 6.1.7)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.3)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N25, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V1.

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : **0.734** ✓

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : **0.519** ✓

Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

La comprobación no procede, ya que la esbeltez relativa es inferior a 0.3, para ambos ejes.

Resistencia a vuelco lateral para flexión y compresión combinados

No es necesaria la comprobación de resistencia a vuelco lateral ya que la longitud de vuelco lateral es nula.

Donde:

$\sigma_{c,0,d}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: — $\sigma_{c,0,d}$: 2.23 MPa

$$\sigma_{c0,d} = |N_{c,0,d}|/A$$

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra — $N_{c,0,d}$: 107.18 kN

A: Área de la sección transversal — A : 480.00 cm²

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — $\sigma_{m,y,d}$: 13.29 MPa; $\sigma_{m,z,d}$: 0.00 MPa

$$\sigma_{m,d} = |M_d|/W_{el}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{y,d}$: 31.89 kN·m; $M_{z,d}$: 0.00 kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y}$: 2400.00 cm³; $W_{el,z}$: 1280.00 cm³

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: — $f_{c,0,d}$: 17.28 MPa

$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — k_{mod} : 0.90

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — $f_{c,0,k}$: 24.00 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,y,d}$: 18.52 MPa; $f_{m,z,d}$: 19.01 MPa

$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — k_{mod} : 0.90

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: 24.00 MPa

k_h: Factor de altura, dado por: — $k_{h,y}$: 1.07; $k_{h,z}$: 1.10

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$k_h = \min\left\{(600/h)^{0.1}; 1.1\right\}$

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h** : 300.00 mm

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$k_h = \min\left\{(600/h)^{0.1}; 1.1\right\}$

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h** : 160.00 mm

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

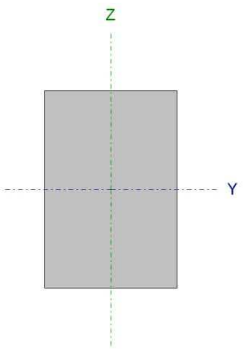
k_m: Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal — k_m : 0.70

Resistencia a cortante y torsor combinados (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

Barra N9/N26

Perfil: 150x100
Material: Madera (C24)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_v (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N9	N26	2.900	150.00	2812.50	1250.00	2940.00

Notas:
(1) *Inercia respecto al eje indicado*
(2) *Momento de inercia a torsión uniforme*

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	2.00
L_K	2.900	2.900	0.000	5.800
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M)											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
N9/N26	N.P.(1)	N.P.(2)	x: 1.45 m η = 75.5	N.P.(3)	N.P.(4)	x: 0 m η = 35.0	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	**CUMPLE η = 75.5**

Notación:
$N_{t,0,d}$: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra
$N_{c,0,d}$: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra
$M_{y,d}$: Resistencia a flexión en el eje y
$M_{z,d}$: Resistencia a flexión en el eje z
$V_{y,d}$: Resistencia a cortante en el eje y
$V_{z,d}$: Resistencia a cortante en el eje z
$M_{x,d}$: Resistencia a torsión
$M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión esviada
$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas
$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas
$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$: Resistencia a cortante y torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) *La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.*
(2) *La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.*
(3) *La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.*
(4) *La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.*
(5) *La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.*
(6) *La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.*
(7) *La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.*
(8) *La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.*
(9) *La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.*

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

η : ***0.755*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.450 m del nudo N9, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V1.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral para flexión positiva, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.
No se comprueba la resistencia a vuelco lateral para flexión negativa, ya que el correspondiente momento flector actuante es nulo.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d}^{+}$:	12.55	MPa
$\sigma_{m,y,d}^{-}$:	0.00	MPa

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

$M_{y,d}^{+}$:	4.70	kN·m
$M_{y,d}^{-}$:	0.00	kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y}$:	375.00	cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,y,d}^{+}$:	16.62	MPa
$f_{m,y,d}^{-}$:	11.08	MPa

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

k_{mod}^{+} :	0.90	
k_{mod}^{-} :	0.60	

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase⁺ :	Corta duración	
Clase⁻ :	Permanente	

Clase de servicio

Clase :	1	

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$:	24.00	MPa

k_h: Factor de altura, dado por:

k_h :	1.00	

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza inferiores a 150 mm:

$$k_h = \min\left\{(150/h)^{0.2}; 1.3\right\}$$

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

h :	150.00	mm

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M :	1.30	

Resistencia a flexión en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a cortante en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.8)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a cortante en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

η : **0.350** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N9, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V1.

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: $\tau_{z,d}$: 0.97 MPa

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

- V_d: Cortante de cálculo — $V_{z,d}$: 6.49 kN
- A: Área de la sección transversal — A : 150.00 cm²
- k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas — k_{cr} : 0.67

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d}$: 2.77 MPa

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

- k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — k_{mod} : 0.90
- $f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: 4.00 MPa
- γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.30

Resistencia a torsión (CTE DB SE-M: 6.1.9)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a flexión esviada (CTE DB SE-M: 6.1.7)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.3)

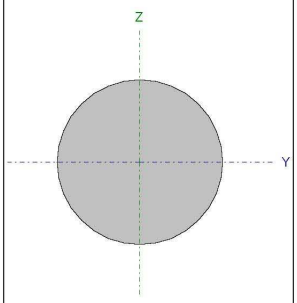
La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.

Resistencia a cortante y torsor combinados (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

Barra N21/N22

Perfil: Ø12
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N21	N22	6.067	1.13	0.10	0.10	0.20

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.00	0.00	0.00	0.00
L_K	0.000	0.000	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N21/N22	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 25.8	x: 3.033 m η = 71.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.379 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3.033 m η = 97.5	x: 0.379 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 97.5**

Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(3) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(4) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(5) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(6) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$ < **0.01** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. — **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. — **A** : *1.13* cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — **f_y** : *275.00* MPa

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo mínimo, teniendo en cuenta que las longitudes de pandeo son nulas. — **N_{cr}** : ∞

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.258** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : 7.64 kN

La resistencia de cálculo a compresión **$N_{c,Rd}$** viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 29.62 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : 1.13 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo son nulas.

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.717** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.033 m del nudo N21, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^+** : 0.05 kN·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^-** : 0.00 kN·m

El momento flector resistente de cálculo **$M_{c,Rd}$** viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 0.08 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 0.29 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.90 MPa

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.002** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N21, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.04 kN

Resistencia a cortante de la sección:

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 17.10 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 1.13 cm²

$A_V = A$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : 1.13 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.90 MPa

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ **0.03 kN ≤ 8.55 kN** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.379 m del nudo N21, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed}}$: *0.03* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *17.10* kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$ η : ***0.975*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 3.033 m del nudo N21, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V1.

Donde:

$\mathbf{N_{c,Ed}}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{N_{c,Ed}}$: *7.64* kN

$\mathbf{M_{y,Ed}}$, $\mathbf{M_{z,Ed}}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $\mathbf{M_{y,Ed}^+}$: *0.05* kN·m; $\mathbf{M_{z,Ed}^+}$: *0.00* kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : *1*

$\mathbf{N_{pl,Rd}}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $\mathbf{N_{pl,Rd}}$: *29.62* kN

$\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$, $\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$: *0.08* kN·m; $\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$: *0.08* kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

No procede, dado que tanto las longitudes de pandeo como las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.379 m del nudo N21, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$ **0.03 kN ≤ 8.55 kN** ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: *0.03* kN

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: *17.10* kN

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.2 CUBIERTA A CUATRO AGUAS

NORMAS CONSIDERADAS

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Madera: CTE DB SE-M

Categoría de uso: G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Acero laminado E.L.U. de rotura. Madera	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. DE ROTURA. ACERO LAMINADO: CTE DB SE-A

E.L.U. DE ROTURA. MADERA: CTE DB SE-M

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

DESPLAZAMIENTOS

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (?)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

COMBINACIONES

- **NOMBRES DE LAS HIPÓTESIS**

PP Peso propio
CM 1 Cargas muertas
Q 1 Sobrecarga de uso
V 1 Viento

■ E.L.U. DE ROTURA. ACERO LAMINADO

■ E.L.U. DE ROTURA. MADERA

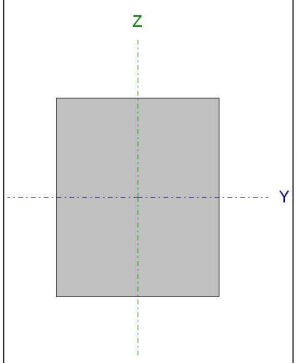
Comb.	PP	CM 1	Q 1	V 1
1	0.800	0.800		
2	1.350	0.800		
3	0.800	1.350		
4	1.350	1.350		
5	0.800	0.800	1.500	
6	1.350	0.800	1.500	
7	0.800	1.350	1.500	
8	1.350	1.350	1.500	
9	0.800	0.800		1.500
10	1.350	0.800		1.500
11	0.800	1.350		1.500
12	1.350	1.350		1.500
13	0.800	0.800	1.500	0.900
14	1.350	0.800	1.500	0.900
15	0.800	1.350	1.500	0.900
16	1.350	1.350	1.500	0.900

■ DESPLAZAMIENTOS

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V 1
1	1.000	1.000		
2	1.000	1.000	1.000	
3	1.000	1.000		1.000
4	1.000	1.000	1.000	1.000

Barra N49/N69

Perfil: V-220x180
Material: Madera (GL24h)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_v (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N49	N69	0.600	396.00	15972.00	10692.00	21498.05

Notas:
(1) *Inercia respecto al eje indicado*
(2) *Momento de inercia a torsión uniforme*

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	2.00
L_K	0.600	0.600	0.000	1.200
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M)											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
N49/N69	N.P.(1)	x: 0 m η = 6.9	x: 0.6 m η = 84.6	N.P.(2)	N.P.(3)	x: 0 m η = 14.2	N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(6)	x: 0.6 m η = 85.1	N.P.(7)	**CUMPLE η = 85.1**

Notación:
$N_{t,0,d}$: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra
$N_{c,0,d}$: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra
$M_{y,d}$: Resistencia a flexión en el eje y
$M_{z,d}$: Resistencia a flexión en el eje z
$V_{y,d}$: Resistencia a cortante en el eje y
$V_{z,d}$: Resistencia a cortante en el eje z
$M_{x,d}$: Resistencia a torsión
$M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión esviada
$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas
$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas
$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$: Resistencia a cortante y torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) *La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.*
(2) *La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.*
(3) *La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.*
(4) *La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.*
(5) *La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.*
(6) *La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.*
(7) *La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.*

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \leq 1$$

η : ***0.069*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N49, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V1.

Donde:

$\sigma_{c,0,d}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $\sigma_{c,0,d}$: *1.19* MPa

$\sigma_{c0,d} = |N_{c,0,d}|/A$

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra — **$N_{c,0,d}$** : *47.24* kN

A: Área de la sección transversal — **A** : *396.00* cm²

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: — **$f_{c,0,d}$** : *17.28* MPa

$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k}/\gamma_M$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — **k_{mod}** : *0.90*

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — **$f_{c,0,k}$** : *24.00* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — **γ_M** : *1.25*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-M: 6.3.2)

No se comprueba la resistencia a pandeo por flexión, ya que el valor de la esbeltez relativa es inferior a 0.3.

λ_{rel}: Esbeltez relativa, dada por: — **$\lambda_{rel,y}$** : *0.15* — **$\lambda_{rel,z}$** : *0.19*

$$\lambda_{rel} = \frac{\lambda}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,k}}}$$

Donde:

$E_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra — **$E_{0,k}$** : *9400.00* MPa

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — **$f_{c,0,k}$** : *24.00* MPa

λ: Esbeltez mecánica, dada por: — **λ_y** : *9.45* — **λ_z** : *11.55*

$$\lambda = \frac{L_k}{i}$$

Donde:

L_k: Longitud de pandeo de la barra — **$L_{k,y}$** : *600.00* mm — **$L_{k,z}$** : *600.00* mm

i: Radio de giro — **i_y** : *63.51* mm — **i_z** : *51.96* mm

Resistencia a flexión en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

η : ***0.846*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N69, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V1.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral para flexión positiva, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral para flexión negativa, ya que el correspondiente momento flector actuante es nulo.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — **$\sigma_{m,y,d}^+$** : *16.09* MPa — **$\sigma_{m,y,d}^-$** : *0.00* MPa

$\sigma_{m,d} = |M_d|/W_{el}$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — **$M_{y,d}^+$** : *23.36* kN·m

$M_{v,d}^-$: 0.00 kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,v}$: 1452.00 cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,v,d}^+$: 19.01 MPa

$f_{m,v,d}^-$: 12.67 MPa

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — k_{mod}^+ : 0.90 ; k_{mod}^- : 0.60

Donde:

Clase de duración de la carga — **Clase⁺** : Corta duración ; **Clase⁻** : Permanente

Clase de servicio — **Clase** : 1

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: 24.00 MPa

k_h: Factor de altura, dado por: — k_h : 1.10

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min\left\{(600/h)^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h** : 220.00 mm

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

Resistencia a flexión en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a cortante en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.8)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a cortante en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

η : **0.142** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N49, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V1.

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: — $\tau_{z,d}$: 0.28 MPa

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d: Cortante de cálculo — $V_{z,d}$: 4.90 kN

A: Área de la sección transversal — **A** : 396.00 cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas — k_{cr} : 0.67

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: — $f_{v,d}$: 1.94 MPa

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — k_{mod} : 0.90

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: 2.70 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

Resistencia a torsión (CTE DB SE-M: 6.1.9)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a flexión esviada (CTE DB SE-M: 6.1.7)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.3)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N69, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V1.

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : **0.851** ✓

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : **0.597** ✓

Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

La comprobación no procede, ya que la esbeltez relativa es inferior a 0.3, para ambos ejes.

Resistencia a vuelco lateral para flexión y compresión combinados

No es necesaria la comprobación de resistencia a vuelco lateral ya que la longitud de vuelco lateral es nula.

Donde:

$\sigma_{c,0,d}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: — $\sigma_{c,0,d}$: 1.19 MPa

$$\sigma_{c0,d} = |N_{c,0,d}|/A$$

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra — $N_{c,0,d}$: 47.18 kN

A: Área de la sección transversal — A : 396.00 cm²

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — $\sigma_{m,y,d}$: 16.09 MPa; $\sigma_{m,z,d}$: 0.00 MPa

$$\sigma_{m,d} = |M_d|/W_{el}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{y,d}$: 23.36 kN·m; $M_{z,d}$: 0.00 kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y}$: 1452.00 cm³; $W_{el,z}$: 1188.00 cm³

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: — $f_{c,0,d}$: 17.28 MPa

$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — k_{mod} : 0.90

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — $f_{c,0,k}$: 24.00 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,y,d}$: 19.01 MPa; $f_{m,z,d}$: 19.01 MPa

$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — k_{mod} : 0.90

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: 24.00 MPa

k_h: Factor de altura, dado por: — $k_{h,y}$: 1.10; $k_{h,z}$: 1.10

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$k_h = \min\left\{(600/h)^{0.1}; 1.1\right\}$

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h** : 220.00 mm

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$k_h = \min\left\{(600/h)^{0.1}; 1.1\right\}$

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h** : 180.00 mm

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

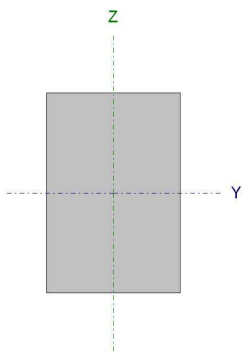
k_m: Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal — k_m : 0.70

Resistencia a cortante y torsor combinados (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9,

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

Barra N69/N70

Perfil: 120x80
Material: Madera (C24)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N69	N70	1.950	96.00	1152.00	512.00	1204.22

Notas:
(1) *Inercia respecto al eje indicado*
(2) *Momento de inercia a torsión uniforme*

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	2.00
L_K	1.950	1.950	0.000	3.900
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M)											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
N69/N70	N.P.(1)	η = 36.6	x: 0.975 m η = 63.3	N.P.(2)	N.P.(3)	x: 0 m η = 36.5	N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(6)	x: 0.975 m η = 84.2	N.P.(7)	**CUMPLE η = 84.2**

Notación:
$N_{t,0,d}$: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra
$N_{c,0,d}$: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra
$M_{y,d}$: Resistencia a flexión en el eje y
$M_{z,d}$: Resistencia a flexión en el eje z
$V_{y,d}$: Resistencia a cortante en el eje y
$V_{z,d}$: Resistencia a cortante en el eje z
$M_{x,d}$: Resistencia a torsión
$M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión esviada
$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas
$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas
$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$: Resistencia a cortante y torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) *La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.*
(2) *La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.*
(3) *La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.*
(4) *La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.*
(5) *La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.*
(6) *La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.*
(7) *La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.*

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \leq 1$$

η : **0.150** ✓

Resistencia a pandeo por flexión en el eje y

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

η : **0.208** ✓

Resistencia a pandeo por flexión en el eje z

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

η : **0.366** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V1.

Donde:

$\sigma_{c,0,d}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $\sigma_{c,0,d}$: 2.19 MPa

$$\sigma_{c0,d} = |N_{c,0,d}|/A$$

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra $N_{c,0,d}$: 21.00 kN

A: Área de la sección transversal **A** : 96.00 cm²

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $f_{c,0,d}$: 14.54 MPa

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k}/\gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) k_{mod} : 0.90

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra $f_{c,0,k}$: 21.00 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : 1.30

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-M: 6.3.2)

χ_c: Factor de inestabilidad, dado por: $\chi_{c,y}$: 0.72

$\chi_{c,z}$: 0.41

$$\chi_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}}$$

Donde:

$$k = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot \left(\lambda_{rel} - 0.3\right) + \lambda_{rel}^2\right)$$

k_y : 1.02

k_z : 1.64

Donde:

β_c: Factor asociado a la rectitud de las piezas β_c : 0.20

λ_{rel}: Esbeltez relativa, dada por: $\lambda_{rel,y}$: 0.95

$\lambda_{rel,z}$: 1.43

$$\lambda_{rel} = \frac{\lambda}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,k}}}$$

Donde:

$E_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra $E_{0,k}$: 7400.00 MPa

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra $f_{c,0,k}$: 21.00 MPa

λ: Esbeltez mecánica, dada por: λ_y : 56.29

λ_z : 84.44

$$\lambda = \frac{L_k}{i}$$

Donde:

L_k: Longitud de pandeo de la barra $L_{k,y}$: 1950.00 mm

$L_{k,z}$: 1950.00 mm

i: Radio de giro i_y : 34.64 mm

i_z : 23.09 mm

Resistencia a flexión en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

η : **0.633** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.975 m del nudo N69, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V1.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral para flexión positiva, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.
No se comprueba la resistencia a vuelco lateral para flexión negativa, ya que el correspondiente momento flector actuante es nulo.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d}^{+}$: *11.00* MPa
$\sigma_{m,y,d}^{-}$: *0.00* MPa

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

$M_{y,d}^{+}$: *2.11* kN·m
$M_{y,d}^{-}$: *0.00* kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y}$: *192.00* cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,y,d}^{+}$: *17.37* MPa
$f_{m,y,d}^{-}$: *11.58* MPa

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

k_{mod}^{+} : *0.90*
k_{mod}^{-} : *0.60*

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase⁺ : *Corta duración*
Clase⁻ : *Permanente*

Clase de servicio

Clase : *1*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$: *24.00* MPa

k_h: Factor de altura, dado por:

k_h : *1.05*

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza inferiores a 150 mm:

$$k_h = \min\left\{(150/h)^{0.2}; 1.3\right\}$$

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

h : *120.00* mm

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : *1.30*

Resistencia a flexión en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a cortante en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.8)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a cortante en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

η : **0.365** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N69, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V1.

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: $\tau_{z,d}$: 1.01 MPa

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d: Cortante de cálculo **$V_{z,d}$** : 4.33 kN

A: Área de la sección transversal **A** : 96.00 cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas **k_{cr}** : 0.67

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: **$f_{v,d}$** : 2.77 MPa

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) **k_{mod}** : 0.90

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante **$f_{v,k}$** : 4.00 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material **γ_M** : 1.30

Resistencia a torsión (CTE DB SE-M: 6.1.9)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a flexión esviada (CTE DB SE-M: 6.1.7)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.3)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.975 m del nudo N69, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V1.

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : **0.656** ✓

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : **0.466** ✓

Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : **0.842** ✓

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : **0.810** ✓

Resistencia a vuelco lateral para flexión y compresión combinados

No es necesaria la comprobación de resistencia a vuelco lateral ya que la longitud de vuelco lateral es nula.

Donde:

$\sigma_{c,0,d}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: — $\sigma_{c,0,d}$: 2.19 MPa

$$\sigma_{c0,d} = |N_{c,0,d}|/A$$

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra — $N_{c,0,d}$: 21.00 kN

A: Área de la sección transversal — **A** : 96.00 cm²

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — $\sigma_{m,y,d}$: 11.00 MPa; $\sigma_{m,z,d}$: 0.00 MPa

$$\sigma_{m,d} = |M_d|/W_{el}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{y,d}$: 2.11 kN·m; $M_{z,d}$: 0.00 kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y}$: 192.00 cm³; $W_{el,z}$: 128.00 cm³

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: — $f_{c,0,d}$: 14.54 MPa

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k}/\gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — k_{mod} : 0.90

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — $f_{c,0,k}$: 21.00 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.30

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,y,d}$: 17.37 MPa; $f_{m,z,d}$: 18.84 MPa

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k}/\gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — k_{mod} : 0.90

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: 24.00 MPa

k_h: Factor de altura, dado por: — $k_{h,y}$: 1.05; $k_{h,z}$: 1.13

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza inferiores a 150 mm:

$$k_h = \min\left\{(150/h)^{0,2};1.3\right\}$$

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h** : 120.00 mm

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza inferiores a 150 mm:

$$k_h = \min\left\{(150/h)^{0,2};1.3\right\}$$

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h** : 80.00 mm

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.30

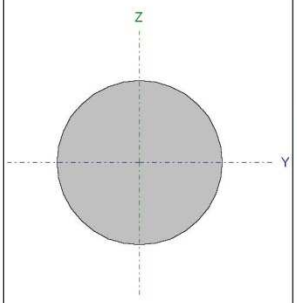
k_m: Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal	k_m : 0.70
χ_c: Factor de inestabilidad	$\chi_{c,y}$: 0.72
	$\chi_{c,z}$: 0.41

Resistencia a cortante y torsor combinados (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

Barra N27/N25

Perfil: Ø20
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N27	N25	6.880	3.14	0.79	0.79	1.57

Notas:
(1) *Inercia respecto al eje indicado*
(2) *Momento de inercia a torsión uniforme*

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.00	0.00	0.00	0.00
L_K	0.000	0.000	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N27/N25	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	η = 52.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 37.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 88.0	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 88.0**

Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) *La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.*
(2) *La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.*
(3) *La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.*
(4) *No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
(5) *La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.*
(6) *No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras traccionadas no debe superar el valor 3.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda} <$ ***0.01*** ✓

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. — **A** : *3.14* cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — **f_y** : *265.00* MPa

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo mínimo, teniendo en cuenta que las longitudes de pandeo son nulas. — **N_{cr}** : ∞

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : **0.521** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. **$N_{t,Ed}$** : *41.35* kN

La resistencia de cálculo a tracción **$N_{t,Rd}$** viene dada por:

$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$ **$N_{t,Rd}$** : *79.29* kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *3.14* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *252.38* MPa

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *265.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.376** ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^+** : *0.00* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N27, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^-** : *0.13* kN·m

El momento flector resistente de cálculo **$M_{c,Rd}$** viene dado por:

$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$ **$M_{c,Rd}$** : *0.34* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,y}$** : *1.33* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *252.38* MPa

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *265.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)
La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)
Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.002*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N27, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed}}$: *0.11* kN

Resistencia a cortante de la sección:
El esfuerzo cortante resistente de cálculo $\mathbf{V_{c,Rd}}$ viene dado por:

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: *45.78* kN

Donde:

$\mathbf{A_v}$: Área transversal a cortante. $\mathbf{A_v}$: *3.14* cm²

$\mathbf{A_V} = A$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. **A** : *3.14* cm²

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *252.38* MPa

$\mathbf{f_{yd}} = f_y/\gamma_{M0}$

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *265.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)
La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)
No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$

0.11 kN ≤ 22.89 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N27, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *0.11* kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **$V_{c,Rd}$** : *45.78* kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

η : ***0.880*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N27, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V1.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. **$N_{t,Ed}$** : *41.35* kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. **$M_{y,Ed}^-$** : *0.12* kN·m; **$M_{z,Ed}^+$** : *0.00* kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : *1*

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción. **$N_{pl,Rd}$** : *79.29* kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. **$M_{pl,Rd,y}$** : *0.34* kN·m; **$M_{pl,Rd,z}$** : *0.34* kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

No procede, dado que tanto las longitudes de pandeo como las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$**.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N27, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

0.11 kN ≤ 22.89 kN ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **$V_{Ed,z}$** : *0.11* kN

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **$V_{c,Rd,z}$** : *45.78* kN

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)
La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.3 FORJADO

NORMAS CONSIDERADAS

Madera: CTE DB SE-M

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Madera	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. DE ROTURA. MADERA: **CTE DB SE-M**

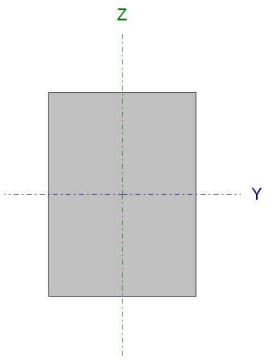
Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

DESPLAZAMIENTOS

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Barra N13/N12

Perfil: V-360x260
Material: Madera (GL24h)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N13	N12	0.450	936.00	101088.00	52728.00	116715.46

Notas:
(1) *Inercia respecto al eje indicado*
(2) *Momento de inercia a torsión uniforme*

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	0.450	0.450	0.000	0.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M)											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
N13/N12	N.P.(1)	N.P.(2)	x: 0 m η = 91.5	N.P.(3)	N.P.(4)	x: 0.45 m η = 5.9	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	**CUMPLE η = 91.5**

Notación:
$N_{t,0,d}$: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra
$N_{c,0,d}$: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra
$M_{y,d}$: Resistencia a flexión en el eje y
$M_{z,d}$: Resistencia a flexión en el eje z
$V_{y,d}$: Resistencia a cortante en el eje y
$V_{z,d}$: Resistencia a cortante en el eje z
$M_{x,d}$: Resistencia a torsión
$M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión esviada
$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas
$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas
$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$: Resistencia a cortante y torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) *La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.*
(2) *La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.*
(3) *La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.*
(4) *La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.*
(5) *La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.*
(6) *La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.*
(7) *La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.*
(8) *La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.*
(9) *La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.*

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

η : ***0.915*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d}^{+}$:	12.94	MPa
$\sigma_{m,y,d}^{-}$:	0.00	MPa

$$\sigma_{m,d} = |M_d|/W_{el}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

$M_{y,d}^{+}$:	72.66	kN·m
$M_{y,d}^{-}$:	0.00	kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y}$:	5616.00	cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,y,d}^{+}$:	14.14	MPa
$f_{m,y,d}^{-}$:	12.12	MPa

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k}/\gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

k_{mod}^{+} :	0.70	
k_{mod}^{-} :	0.60	

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase^{+} :	Larga duración	
Clase^{-} :	Permanente	

Clase de servicio

Clase :	1	

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$:	24.00	MPa

k_h: Factor de altura, dado por:

k_h :	1.05	

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min\left\{(600/h)^{0.1};1.1\right\}$$

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

h :	360.00	mm

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M :	1.25	

Resistencia a flexión en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a cortante en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.8)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a cortante en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

η : **0.059** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{z,d}$:	0.09	MPa

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d: Cortante de cálculo	**$V_{z,d}$** :	*3.71* kN
A: Área de la sección transversal	**A** :	*936.00* cm²
k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas	**k_{cr}** :	*0.67*
$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:	**$f_{v,d}$** :	*1.51* MPa

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)	**k_{mod}** :	*0.70*
$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante	**$f_{v,k}$** :	*2.70* MPa
γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material	**γ_M** :	*1.25*

Resistencia a torsión (CTE DB SE-M: 6.1.9)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a flexión esviada (CTE DB SE-M: 6.1.7)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.3)

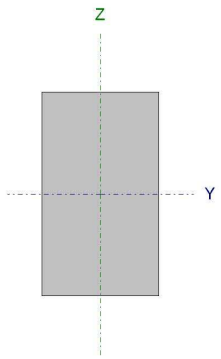
La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.

Resistencia a cortante y torsor combinados (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

Barra N26/N13

Perfil: 140x80
Material: Madera (C14)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N26	N13	2.500	112.00	1829.33	597.33	1523.20

Notas:
(1) *Inercia respecto al eje indicado*
(2) *Momento de inercia a torsión uniforme*

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	2.500	2.500	0.000	0.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M)											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
N26/N13	N.P.(1)	N.P.(2)	x: 1.25 m η = 97.6	N.P.(3)	N.P.(4)	x: 0 m η = 38.6	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	**CUMPLE η = 97.6**

Notación:
$N_{t,0,d}$: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra
$N_{c,0,d}$: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra
$M_{y,d}$: Resistencia a flexión en el eje y
$M_{z,d}$: Resistencia a flexión en el eje z
$V_{y,d}$: Resistencia a cortante en el eje y
$V_{z,d}$: Resistencia a cortante en el eje z
$M_{x,d}$: Resistencia a torsión
$M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión esviada
$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas
$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas
$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$: Resistencia a cortante y torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) *La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.*
(2) *La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.*
(3) *La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.*
(4) *La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.*
(5) *La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.*
(6) *La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.*
(7) *La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.*
(8) *La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.*
(9) *La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.*

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

η : ***0.976*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.250 m del nudo N26, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,v,d}^{+}$: 7.46 MPa

$\sigma_{m,v,d}^{-}$: 0.00 MPa

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

$M_{v,d}^{+}$: 1.95 kN·m

$M_{v,d}^{-}$: 0.00 kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,v}$: 261.33 cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,v,d}^{+}$: 7.64 MPa

$f_{m,v,d}^{-}$: 6.55 MPa

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

k_{mod}^{+} : 0.70

k_{mod}^{-} : 0.60

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase^{+} : *Larga duración*

Clase^{-} : *Permanente*

Clase de servicio

Clase : 1

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$: 14.00 MPa

k_h: Factor de altura, dado por:

k_h : 1.01

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza inferiores a 150 mm:

$$k_h = \min\left\{(150/h)^{0.2}; 1.3\right\}$$

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

h : 140.00 mm

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.30

Resistencia a flexión en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a cortante en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.8)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a cortante en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

η : **0.386** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N26, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{z,d}$: 0.62 MPa

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d: Cortante de cálculo	**$V_{z,d}$** :	3.12 kN
A: Área de la sección transversal	**A** :	112.00 cm²
k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas	**k_{cr}** :	0.67
$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:	**$f_{v,d}$** :	1.62 MPa

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)	**k_{mod}** :	0.70
$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante	**$f_{v,k}$** :	3.00 MPa
γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material	**γ_M** :	1.30

Resistencia a torsión (CTE DB SE-M: 6.1.9)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a flexión esviada (CTE DB SE-M: 6.1.7)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.

Resistencia a cortante y torsor combinados (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

En A Coruña a julio de 2016: El proyectista	En A Coruña a julio de 2016: Vº B Tutor
Álvaro Bugallo Garrido	D. Carlos Losada Pérez

ANEJO 3: CUMPLIMIENTO DEL DB-SI

ÍNDICE

3 DB-SI: Seguridad en caso de incendio

El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de Incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características del proyecto y construcción del edificio, así como de su mantenimiento y uso previsto (Artículo 11 de la Parte I de CTE).

El cumplimiento del Documento Básico de "Seguridad en caso de Incendio" en edificios de uso RESIDENCIAL PÚBLICO de nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las 6 exigencias básicas SI.

Por ello, los elementos de protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

La puesta en funcionamiento de las instalaciones previstas requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora firmado por un técnico titulado competente de su plantilla (Art. 18 del RIPCI).

TIPO DE PROYECTO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO SI

Tipo de proyecto (1)	Tipo de obras previstas (2)	Alcance de las obras(3)	Cambio de uso (4)
Básico	Rehabilitación	No precede	Si

(1) Proyecto de obra; proyecto de cambio de uso; proyecto de acondicionamiento; proyecto de instalaciones; proyecto de apertura...
(2) Proyecto de obra nueva; proyecto de reforma; proyecto de rehabilitación; proyecto de consolidación o refuerzo estructural; proyecto de legalización...
(3) Reforma total; reforma parcial; rehabilitación integral...
(4) Indíquese si se trata de una reforma que prevea un cambio de uso o no

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL EDIFICIO

Superficie útil uso RESIDENCIAL PÚBLICO	428,69 m^2
Superficie útil uso COCINA	19,71 m^2
Superficie útil uso SALA DE CALDERAS	26,60m^2
Superficie útil uso ROPERO	4,67m^2
Número total de plantas	2 (baja + primera)
Máxima longitud de recorrido de evacuación	35,67 m^2
Altura máxima de evacuación ascendente	0m
Altura máxima de evacuación descendente	0m

3.1 DB-SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIOS

Puesto se trata de un edificio de uso Residencial Público exclusivamente no se prevén sectores de incendio diferenciados, ya que la superficie construida no excede los 2500m^2 (tabla 1.1 DB-SI 1).

La resistencia al fuego de las paredes, techo y puertas del edificio será de al menos, EI 60, ya que se trata de un edificio que cuenta con una altura de evacuación menor a 15m y no posee ninguna planta bajo rasante.

2. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

Cocina

Se clasificará la sala como recinto de riesgo especial medio, ya que la se cumple que 30<P≤50kW, con una superficie construida de 19,71m^2.

Para la determinación de la potencia instalada, solo se consideran los aparatos directamente destinados a la preparación de alimentos y susceptibles de provocar ignición. Las freidoras computan a 1kW por litro de capacidad.

Así pues en la cocina de nuestro proyecto nos encontramos con los siguientes aparatos:

Freidora: Fagor FG7-05 con una cuba de 15 litros.	15kW
Cocina a gas con horno: Fagor CG7-41 con 4 quemadores.	30,45kW
Total	45,45kW

Las condiciones y características de la cocina son las siguientes:

Resistencia al fuego de la estructura portante	
Proyecto: R 120	Normativa: R 120

Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio	
Proyecto: EI 120	Normativa: EI 120

Puerta de comunicación con el resto del edificio	
Proyecto: $2xEI_2$ 30-C5	Normativa: $2xEI_2$ 30-C5

Máximo recorrido hasta alguna salida del local
<25m

Ropero

Se clasificará la sala como recinto de riesgo especial bajo, ya que posee una superficie construida menor de $20m^2$. Las condiciones y características de la cocina son las siguientes:

Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio	
Proyecto: EI 90	Normativa: EI 90

Puerta de comunicación con el resto del edificio	
Proyecto: EI_2 45-C5	Normativa: EI_2 45-C5

Máximo recorrido hasta alguna salida del local
<25m

3. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Zonas ocupables

Paredes	Proyecto: B-s2,d0	Normativa: C-s2,d0
Suelos	Proyecto: Bfl-s1	Normativa: EFL
Techos	Proyecto: A2-s1,d0	Normativa: C-s2,d0

En recintos de riesgo especial

Techos y paredes	Proyecto: A2-s1,d0	Normativa: B-s1,d0
Suelos	Proyecto: BFL-s1	Normativa: BFL-s1

La justificación de que la reacción al fuego de los elementos constructivos empleados cumple las condiciones exigidas, realizada mediante en marcado CE.

3.2 DB-SI 2: Propagación exterior

Puesto que se trata de un edificio único con un único sector de incendio, este apartado no es de aplicación en el presente proyecto

3.3 DB-SI 3: Evacuación de ocupantes

1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

El edificio es de uso exclusivo residencial público con una superficie construida menor de 1500m2, con lo cual las salidas de uso habitual serán las mismas que las salidas de evacuación.

2. Cálculo de la ocupación

No se prevén usos atípicos que supongan una ocupación mayor que la del uso normal. Estableciendo como 15 usuarios y 5 trabajadores del centro, haciendo un total de 20 personas como máximo en condiciones normales de ocupación.

Por tanto a efectos de determinar la ocupación, se tiene en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas del edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN			
	Sup. Útil (m^2)	Densidad (m^2/pers)	Ocupación
EDIFICIO PRINCIPAL			
Planta Baja			
Rehabilitación menor	23,66	20	2
Aseo	8,69	3	3
pasillo	6,36	20	1
Recepción	27,29	10	3
Área de administración y dirección	12,27	10	2
Sala de visitas	12,48	10	2
Planta Primera			
Cuarto de Baño	8,63	3	3
Pasillo	3,77	20	1
Ropero	4,67	0	0
Sala polivalente	47,52	20	3
Sala de convivencia	43,49	20	3
Sala de curas	16,74	20	1
Pasarela de comunicación	12,17	20	1
Balcón	20,74	20	2
EDIFICIO SECUNDARIO			
Planta Baja			
Pasillo	16,55	20	1
Cocina	19,71	20	1
Vestuario	13,62	20	1
Planta Primera			
Comedor	41,51	20	3
Aseo	7,71	3	3
PATIO			
Patio interior	99,36	20	5
Sala de caldera, contadores...	26,60	0	0

3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Puesto que nuestro edificio es de uso Residencial Publico y no excede de 20 plazas, y tampoco contiene actividades abiertas al público en general, las medidas específicas establecidas en este DB no son aplicables para el número de salidas de evacuación.

Los recorridos de evacuación son menores a 25m. En la planta superior de la edificación contamos con dos salidas de evacuación, desde el edificio principal una que da salida al jardín oeste, mientras que desde el edificio secundario la segunda salida se efectúa por las escaleras descendentes hasta el patio interior.

(*Ver Planos nº I10 e I11*)

4. Dimensionado de los medios de evacuación

El dimensionado de los medios de evacuación en el proyecto es suficiente para la ocupación que se prevé.

	CTE	En proyecto
Puertas y pasos:	A≥P/200≥0,80m	Cumple
Pasillos y rampas:	A≥P/200≥1,00m	1,00m Cumple
Escaleras descendentes	A≥P/160	1,54m Cumple

5. Protección de las escaleras

Puesto que nuestro edificio es de uso Residencial Publico y no excede de 20 plazas, y tampoco contiene actividades abiertas al público en general, las medidas específicas establecidas en este DB no son aplicables para la protección de las escaleras.

6. Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas como salidas de planta o de edificio serán abatibles con eje de giro vertical y con un sistema de cierre que consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado de la evacuación.

7. Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988 (20).

El edificio dispondrá señales de evacuación con el rótulo "SALIDA" en las salidas de planta. Estas serán un total de 5 y estarán ubicadas en los siguientes lugares:

Planta baja:

- Puerta de salida del edificio principal ubicada en la sala de recepción.
- Puerta de salida del edificio secundario ubicada en el pasillo situado entre la cocina y el vestuario del personal de cocina.

Planta Primera:

- Puerta de salida de la sala polivalente.
- Puerta de salida que da acceso al jardín oeste.
- Puerta de salida del comedor, ubicado en el edificio secundario

Por otra parte se colocarán luces de emergencia en todas las estancias del edificio, dejando señalado de esta manera el sentido de la evacuación.

8. Control del humo de incendio

No se exige la instalación de un sistema de control de humos de incendio, ya que el uso residencial público está excluido de los casos en los que se debe de instalar el sistema de control de humo.

3.4 DB-SI 4: Instalaciones de protección contra incendios.

1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Las dotaciones exigibles para nuestro proyecto son los extintores portátiles, estos estarán situados de la manera que se establece en la tabla 1.1 del DB-SI-4. De esta manera quedarán ubicados cada 15 metros del recorrido de la planta desde el origen de evacuación.

Así pues, en la ubicación y número de extintores en el edificio queda definida de la siguiente manera (*Ver Planos nº I10 e I11*).

Planta baja del edificio principal

- Se colocarán dos extintores: uno situado en la salida del área de administración y de la sala de rehabilitación. El otro extintor se ubicará en la sala de recepción junto al ascensor.

Planta baja del edificio secundario

- Se colocará un extintor: estará ubicado en el pasillo que da acceso a la cocina y al aseo del personal de la cocina.

Planta primera del edificio principal

- Se colocarán dos extintores: uno de ellos estará ubicado en la salida de la sala de convivencia, y el segundo en la salida de la sala polivalente.

Planta primera del edificio secundario

- Se colocará un extintor: estará ubicado en la salida del comedor.

La ubicación de los extintores es referida siempre en el sentido de las salidas de evacuación, cumpliendo de esta manera lo establecido en el DB-SI-4 en cuanto a ubicación y distancias, dotando al edificio con un total de 6 extintores portátiles de eficacia 21A-113B.

2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Puesto que la distancia de observación de la señal en ninguno de los casos excede de los 10 metros, dichas señales serán de un tamaño de 210x210mm, quedando definidas según la norma UNE 23033-1 (21).

Se colocará una señal por cada unidad de extintor, alcanzando un número de 6 señales totales de la medida mencionada anteriormente

3.5 DB-SI 5: Intervención de los bomberos.

1. Condiciones de aproximación y de entorno

Puesto que los viales no son parte del proyecto de edificación las condiciones de aproximación y de entorno no son de aplicación al proyecto (último párrafo apartado II ámbito de aplicación de la introducción al DB).

2. Accesibilidad por fachada

Puesto que la aplicación del CTE es incompatible con el grado de protección del edificio, como se establece en el artículo 2 de la parte I del CTE, se realizarán otras soluciones técnicas.

3.6 DB-SI 6: Resistencia al fuego de la estructura.

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

1.- Alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o

2.- Soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

Sector o local de riesgo	Uso del recinto	Material estructural considerado	Estabilidad al fuego de los elementos estructurales	
			Norma	Proyecto
Centro de día	Residencial público	Soportes: Muro de sillería	R60	R60
		Vigas: Madera	R60	R60
		Forjado: Madera	R60	R60

En A Coruña a julio de 2016:
El proyectista

Álvaro Bugallo Garrido

En A Coruña a julio de 2016:
Vº B Tutor

D. Carlos Losada Pérez

ANEJO 4: CUMPLIMIENTO DEL DB - SUA

ÍNDICE

4 DB-SUA: Seguridad utilización y accesibilidad

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

4.1 DB-SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

1. Resbaladicidad de los suelos

De acuerdo con lo especificado en Artículo 1 de la Sección 1 del DB-SUA se prescriben las siguientes clases mínimas de resistencia al deslizamiento de suelos en función de su ubicación.

De esta forma la clase mínima de resistencia al deslizamiento de todos los pavimentos del edificio queda de la siguiente manera:

Estancia	Clase de resistencia al deslizamiento	
	Norma	Proyecto
Zonas interiores secas con pendiente <6%		
Sala de curas	1	2
Pasillo	1	2
Ropero	1	2
Sala polivalente	1	2
Sala de convivencia	1	2
Comedor	1	2
Sala de rehabilitación menor	1	2
Administración y dirección	1	2
Sala de visitas	1	2
Zonas interiores secas con pendiente ≥6% y escaleras		
Escaleras	2	2
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio) con pendiente <6%		
Recepción	2	2
Aseos	2	2
Vestuario de personal	2	2

2. Discontinuidades en el pavimento

De acuerdo con lo establecido en el artículo 2 de la Sección 1 del DB-SUA no existen discontinuidades en los pavimentos ni perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro en el pavimento. No existen escalones aislados en zonas de circulación.

3. Protección de los desniveles

De acuerdo con lo establecido en el artículo 3 de la Sección 1 del DB-SUA se establecen barreras de protección de 90 cm como mínimo en los desniveles existentes (al ser la diferencia de cotas a salvar inferior a 6 m). Las barreras de protección cumplen las características que se establecen en el Artículo 3.2 respecto a altura, resistencia y características constructivas.

Protección de los desniveles

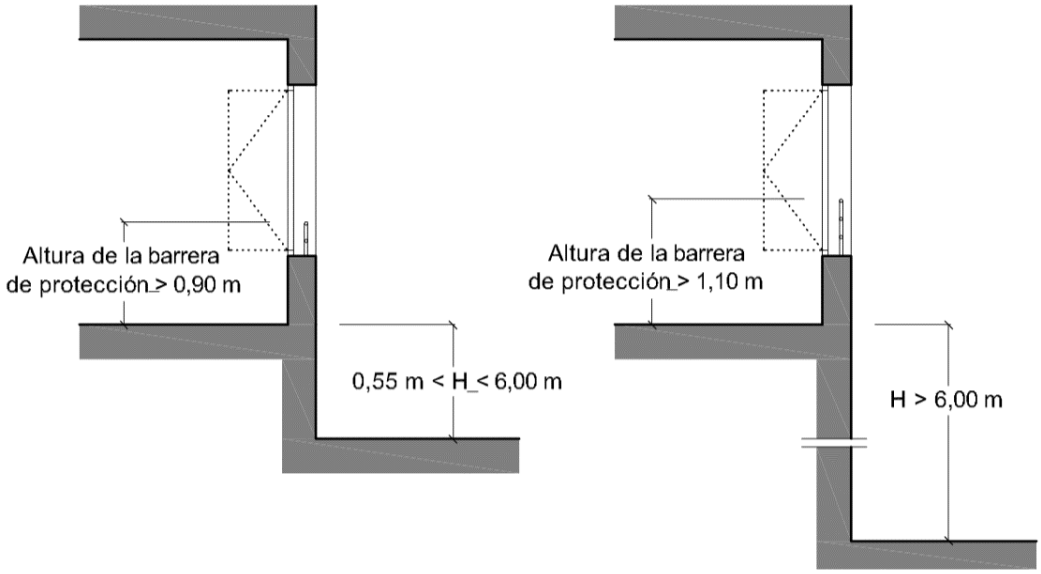
Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota (h).	Para h ≥ 550mm

Característica de las barreras de protección

Altura de la barrera de protección

	Norma	Proyecto
Diferencias de cotas ≤ 6m	≥900mm	950mm

Medición de la altura de la barrera de protección (ver gráfico)

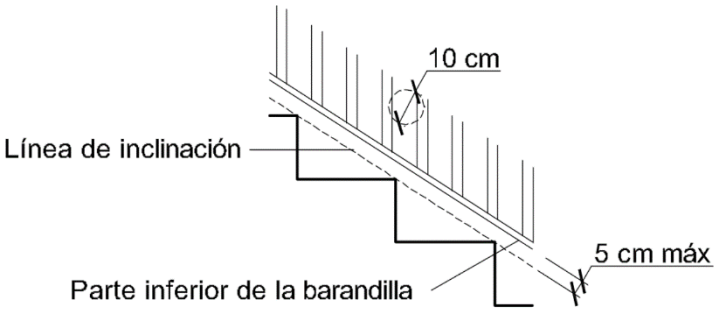


Fuente: Documento Básico SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad

Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección (ver tablas 3.1 y 3.2 de Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación).

Características constructivas de las barreras de protección

	Norma	Proyecto
	No serán escalables	
No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (Ha)	200 ≥ Ha ≤ 700mm	Cumple
Limitación de las aberturas al paso de una esfera	Ø ≤ 100 mm	Cumple



Fuente: Documento Básico SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad

4. Escaleras de uso restringido y general

No existen escaleras de uso restringido y, de acuerdo con lo establecido en el artículo 4.2 de la Sección 1 del DB-SUA, se proyecta como escalera de uso general la exterior cumpliendo las siguientes características:

Requerido	Proyectado
Huella ≥ 280 mm	300mm
Contrahuella 130 ≥ H ≤ 185 mm	180mm
540mm ≤ 2C + H ≤ 700mm (H = huella, C = Contrahuella)	Cumple
Anchura útil del tramo (libre de obstáculos ≥1000mm)	1540mm
Pasamanos a ambos lados de la escalera	Si
Altura pasamanos 900 mm ≤ H ≤1.100 mm	950mm
Separación del paramento vertical ≥ 4cm	4cm

5. Rampas

No es de aplicación al presente proyecto puesto que no se proyectan rampas en la edificación.

6. Limpieza de los acristalamientos exteriores

Al no tratarse de un uso Residencial Vivienda no es de aplicación este Apartado para el presente proyecto.

4.2 DB-SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

1. IMPACTO

Con elementos fijos

Se cumplen las condiciones establecidas en el artículo 1.1 de la Sección 2 del DB-SUA.

- La altura de paso libe en zonas de circulación es superior a 2,20 m.
- En los umbrales de las puertas la altura libre es superior a 2,20m
- La altura de los elementos fijos que sobresalen de las fachadas se sitúan a una altura menor de 2,20m en zonas de circulación, pero no se puede evitar puesto que la aplicación del CTE es incompatible con el grado de protección del edificio, como se establece en el artículo 2 de la parte I del CTE.
- En zonas de circulación, las paredes carecen de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.
- No existen elementos con riesgo de impacto con una altura menor que 2m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc.

Con elementos practicables

Se cumplen las condiciones establecidas en el artículo 1.2 de la Sección 2 del DB-SUA.

- Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no son de ocupación nula o situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se disponen de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo
- No se proyectan puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación.

Con elementos frágiles

Se cumplen las condiciones establecidas en el artículo 1.3 de la Sección 2 del DB-SUA.

- Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 del Art. 1.3 de SUA2 y que no disponen de una barrera de protección se proyectan con una clasificación de prestaciones X(Y)Z:
  - Cualquiera – B o C – 1 ó 2 (con diferencia de cotas superior a 55 cm)
  - 1, 2 ó 3 - B o C – cualquiera (en el resto de los casos)

Con elementos insuficientemente perceptibles

Se cumplen las condiciones establecidas en el artículo 1.4 de la Sección 2 del DB-SUA.

- Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas están provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m.
- Las puertas de vidrio que no disponen de elementos que permiten identificarlas, tales como cercos o tiradores, disponen de señalización conforme al apartado anterior

2. Atrapamiento

Se cumplen las condiciones establecidas en el artículo 2 de la Sección 2 del DB-SUA.

- Las puertas correderas de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, se proyectan con una distancia hasta el objeto fijo más próximo superior a 20 cm.
- Los elementos de apertura y cierre automáticos disponen de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

4.3 DB-SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

Se cumplen las condiciones establecidas en el artículo 1 de la Sección 3 del DB-SUA.

- Las puertas de recintos con dispositivo para su bloqueo desde el interior dispone de sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Dichos recintos tienen iluminación controlada desde su interior.
- En zonas de uso público, los aseos accesibles disponen de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmite una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permite al usuario verificar que su llamada ha sido recibida.
- La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que como máximo 25 N, en general, y 65 N cuando sean resistentes al fuego.

4.4 DB-SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

1. Alumbrado normal en zonas de circulación

Se cumplen las condiciones establecidas en el artículo 1 de la Sección 4 del DB-SUA.

En cada zona se dispone una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, medida a nivel del suelo, siendo el factor de uniformidad media del 40% como mínimo.

2. Alumbrado de emergencia

Se cumplen las condiciones establecidas en el artículo 2 de la Sección 4 del DB-SUA en cuanto a dotación, posición y características de la instalación.

Disponiendo una iluminaria en:

- Cada puerta de salida
- Puertas existentes en recorridos de evacuación

4.5 DB-SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

No es de aplicación en el presente proyecto, puesto que este apartado es de aplicación a los graderíos de estadios y pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie.

4.6 DB-SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

No es de aplicación en el presente proyecto puesto que no hay piscinas, y su ámbito de aplicación es a las piscinas de uso colectivo, quedando excluidas las piscinas de viviendas unifamiliares.

4.7 DB-SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

No es de aplicación en el presente proyecto puesto que no existe aparcamiento dentro del recinto.

4.8 DB-SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

1. Cálculo de nivel de protección requerido por el edificio

Procedimiento de verificación

- Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos Ne sea mayor que el riesgo admisible Na.
- Los edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas y los edificios cuya altura sea superior a 43 m dispondrán siempre de sistemas de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98, según lo indicado en el apartado 2.

La **frecuencia esperada de impactos**, **Ne**, se determina mediante la expresión:

$$Ne = Ng * Ae * C1 * 10^{-6} [n^{o}\ impactos/\ año]$$

Ng = densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, km^2), obtenida según la figura 1.1; (ver mapa).
Ae = superficie de captura equivalente del edificio aislado en m^2, que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.
C1 = coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1. del CTE SU8.

El **riesgo admisible**, **Na**, se determina mediante la expresión:

$$Na = \frac{5{,}5}{C2 * C3 * C4 * C5} * 10^{-3}$$

C2 = coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2 del CTE SU8
C3 = coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3 del CTE SU8
C4 = coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4 del CTE SU8
C5 = coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5. del CTE SU8.

Introducción de datos

Ng =	1,5 (Tomar de mapa de densidad de impactos fig. 1.1 del SUA 8)
Largo edificio =	18,0m
Ancho edificio =	7,2m
Alto edificio =	7,7m
Ae =	3.253,82m^2
Coef. C1 =	1 Aislado
Ne =	**4,8807E-03**

Introducción de datos

		Estructura	Cubierta
Coef. C2 =	3	Madera	Madera
Coef. C3 =	1	Otros contenidos	
Coef. C4 =	1	Resto de edificios	
Coef. C5 =	1	Resto de edificios	
Na =	**1,8333E-03**		

Tipo de instalación exigido

Cuando, conforme a lo establecido en el apartado anterior, sea necesario disponer una instalación de protección contra el rayo, ésta tendrá al menos la eficiencia E que determina la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{Na}{Ne}$$

Para nuestro caso:

E = 0,624

Por lo tanto, según la tabla 2.1, el nivel de protección de la instalación deberá ser:

Nivel de protección = 4

La tabla 2.1 indica el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida. Las características del sistema para cada nivel de protección se describen en el Anexo SU B:

Tabla 2.1 Componentes de la instalación

Eficiencia requerida	Nivel de protección
$E \geq 0,98$	1
$0,95 \leq E < 0,98$	2
$0,80 \leq E < 0,95$	3
$0 \leq E < 0,80$ (1)	4

La eficacia E requerida para el proyecto es 0.624 y según la tabla 2.1 dentro de los limites 0 < E < 0.8 el nivel de protección es 4, luego la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

4.9 DB-SUA 9 Accesibilidad

En el presente proyecto se facilita el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura a las personas con discapacidad, cumpliendo las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación:

1. Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispone de un itinerario accesible que se comunica con la entrada principal al edificio

2. Accesibilidad en entre plantas del edificio

El edificio dispone de un ascensor accesible para comunicar verticalmente las plantas.

Además dispone de un itinerario accesible que comunica, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible), con todo origen de evacuación exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como los servicios higiénicos accesibles.

3. Dotación de elementos accesibles

Servicio higiénicos

El edificio contempla la existencia de los servicios higiénicos accesibles en todas las zonas de uso para los usuarios del centro de día, cumpliendo todos los puntos considerados en el Anejo A terminología en lo relativo a ellos.

Mecanismos

Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma son mecanismos accesibles.

4. Condiciones y características de la información y señalización para accesibilidad

En lo relativo a las dotaciones indicadas en la tabla 2.1 del artículo 2 del DB SUA9, el presente proyecto cuenta con la señalización de los siguientes elementos accesibles:

- Entrada al edificio
- Itinerarios accesibles
- Ascensor accesible
- Servicios higiénicos accesibles
- Itinerario accesible que comunica la vía pública con los puntos de llamada o atención accesible

El proyecto cumple con las siguientes características de información y señalización para la accesibilidad expuestas en la siguiente tabla:

SUA 9 Accesibilidad. Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

Características	
Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.	☒
Los ascensores accesibles se señalizarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.	☒
Los servicios higiénicos de uso general se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada	☒
Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3±1 mm en interiores y 5±1 mm en exteriores.	☐

SUA 9 Accesibilidad. Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

Características	
Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la sección SUA 1 para señalizar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera.	☐
Las exigidas para señalizar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.	☐
Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002 (22).	☒

En cuanto a lo expuesto en el Anejo A del SUA, el proyecto cumple los puntos siguientes puntos:

SUA 9 Anejo A Terminología

Ascensor accesible: El ascensor cumple la norma UNE-EN 81-70:2004 (22) relativa a la "Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad", así como las condiciones que se establecen a continuación:

- La botonera incluye caracteres en Braille y en alto relieve, contrastados cromáticamente. En grupos de varios ascensores, el ascensor accesible tiene llamada individual / propia.
- Las dimensiones de la cabina cumplen las condiciones de la tabla que se establece a continuación, en función del tipo de edificio:

	Dimensiones mínimas, anchura x profundidad (m)	
	En edificios de *uso Residencial Vivienda*	
	sin *viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas*	con *viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas*
	En otros edificios, con *superficie útil* en plantas distintas a las de acceso	
	≤ 1.000 m^2	> 1.000 m^2
- Con una puerta o con dos puertas enfrentadas	1,00 x 1,25	1,10 x 1,40
- Con dos puertas en ángulo	1,40 x 1,40	1,40 x 1,40

Tabla CTE SUA 9

Itinerario accesible: considerando su utilización en ambos sentidos, cumple las condiciones que se establecen a continuación:

- **Desniveles**: no existen desniveles en los itinerarios accesibles
- **Espacio de giro:** Diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos

SUA 9 Anejo A Terminología

Itinerario accesible:

- **Pasillos y pasos:**

Anchura libre de paso ≥ 1,20 m.

Estrechamientos puntuales de anchura ≥ 1,00 m, de longitud ≤ 0,50 m, y con separación ≥ 0,65 m a huecos de paso o a cambios de dirección

- **Puertas:**

Anchura libre de paso ≥ 0,80 m medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser ≥ 0,78 m

Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos

En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro Ø 1,20 m

Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón ≥ 0,30m

Fuerza de apertura de las puertas de salida ≤ 25 N (≤ 65 N cuando sean

resistentes al fuego)

- **Pavimento:**

No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo

Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación

Pendiente: La pendiente en sentido de la marcha es ≤ 4%, o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente trasversal al sentido de la marcha es ≤ 2%

Servicios higiénicos accesibles: Los servicios higiénicos accesibles, tales como aseos accesibles o vestuarios con elementos accesibles, cumplen las condiciones que se establecen a continuación:

- **Aseo accesible**

Está comunicado con un itinerario accesible

Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos

Puertas que cumplen las condiciones del itinerario accesible Son abatibles hacia el exterior o correderas

Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno

El equipamiento de aseos accesibles y vestuarios con elementos accesibles cumple las condiciones que se establecen a continuación

---

SUA 9 Anejo A Terminología

Servicios higiénicos accesibles

Aparatos sanitarios accesibles

- **Lavabo**

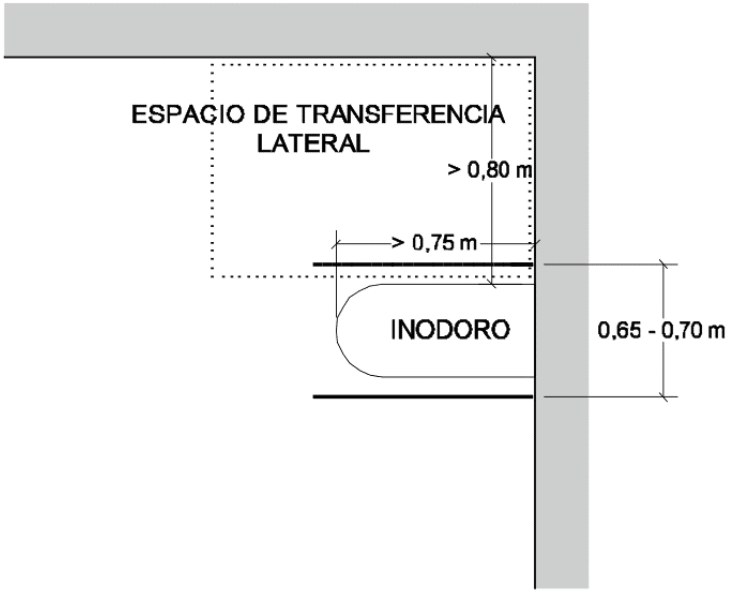
Espacio libre inferior mínimo de 70 (altura) x 50 (profundidad) cm. Sin pedestal

Altura de la cara superior ≤ 85 cm

- **Inodoro**

Espacio de transferencia lateral de anchura ≥ 80 cm y ≥ 75 cm de fondo hasta el borde frontal del inodoro.

Altura del asiento entre 45 – 50 cm



Fuente: Documento Básico SUA del CTE

- **Mecanismos y accesorios**

Mecanismos de descarga a presión o palanca, con pulsadores de gran superficie

Grifería manual de tipo mono mando con palanca alargada de tipo gerontológico. Alcance horizontal desde asiento ≤ 60 cm

Espejo, altura del borde inferior del espejo ≤ 0,90 m, o es orientable hasta al menos 10º sobre la vertical

Altura de uso de mecanismos y accesorios entre 0,70 – 1,20 m

En A Coruña a julio de 2016: El proyectista	En A Coruña a julio de 2016: Vº B Tutor
Álvaro Bugallo Garrido	D. Carlos Losada Pérez

ANEJO 5: CUMPLIMIENTO DEL DB – HS

ÍNDICE

5 DB-HS: Salubridad

5.1 DB-HS 1 Protección frente a la humedad

En lo referente a los muros, suelos y fachadas resulta incompatible la aplicación de este DB para cumplir las condiciones de diseño expuestas en este DB debido a razones técnicas, puesto que se trata de una edificación existente.

5.2 DB-HS 2 Recogida y evacuación de residuos

No es de aplicación en el presente proyecto ya que el ámbito de aplicación de esta sección se refiere a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

5.3 DB-HS 3 Calidad del aire interior

Esta sección no es de aplicación en el presente proyecto por no tratarse de un edificio de viviendas de nueva construcción, ni contener almacén de residuos, trasteros o aparcamientos y garaje. Al tratarse de un edificio de uso residencial público, consideraremos que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en las fichas del vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE (8).

5.4 DB-HS 4 Suministro de agua

1. Propiedades de la instalación

Calidad del agua

- El agua proviene de la Red Municipal, cumpliendo la legislación vigente
- Los materiales de la instalación se ajustan a los requisitos en relación con la afectación al agua
- La instalación se diseña con el fin de evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y el desarrollo de la biocapa

Protección contra retornos

- Se disponen sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:
  - Después de contadores.
  - En la base de ascendentes.
  - Antes del equipo de tratamiento de agua.
  - En los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos.
  - Antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

- La instalación de suministro de agua no podrá conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.
- En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.
- Los anti retornos se disponen combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre es posible vaciar cualquier tramo de la red.

Condiciones mínimas de suministro

- La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1 del DB-HS4.

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm^3/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm^3/s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Tabla 2.1 CTE DB-HS4: Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

- En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:
  100kPa para grifos comunes
  150kPa para fluxores y calentadores
  La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.
  La temperatura de ACS en los puntos de consumo está comprendida entre 50ºC y 65ºC

Mantenimiento

Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

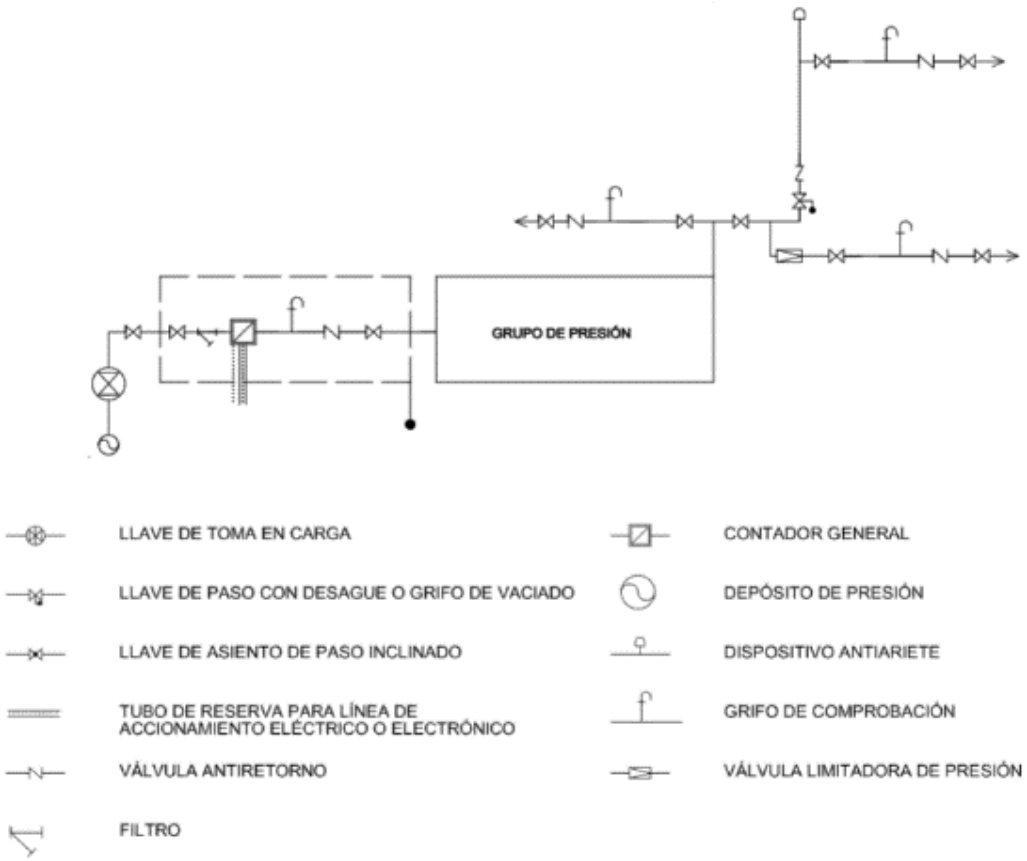
Ahorro de agua

- Se dispone de un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.
- En las redes de ACS se dispone una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado es igual o mayor que 15 m.

2. Diseño de la instalación

Esquema general de la instalación es el siguiente

Red con contador general único, según el esquema de la figura 3.1, y compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal; y las derivaciones colectivas.



Fuente: Documento Básico HS del CTE

Elementos que componen la instalación

Red de agua fría

- Acometida

  La acometida debe dispone, de los elementos siguientes:
  - una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abre el paso a la acometida;

- un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general;
- una llave de corte en el exterior de la propiedad

En el caso de que la acometida se realice desde una captación privada o en zonas rurales en las que no exista una red general de suministro de agua, los equipos a instalar (además de la captación propiamente dicha) serán los siguientes: válvula de pie, bomba para el trasiego del agua y válvulas de registro y general de corte.

Instalación general

- Llave de corte general

  La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

- Filtro de la instalación general

  El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

- Armario o arqueta del contador general

  El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo.

  La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

- Tubo de alimentación

  El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

- Distribuidor principal

  El trazado del distribuidor principal debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

  Debe adoptarse la solución de distribuidor en anillo en edificios tales como los de uso sanitario, en los que en caso de avería o reforma el suministro interior deba quedar garantizado.

  Deben disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

- Ascendentes o montantes

  Las ascendentes o montantes deben discurrir por zonas de uso común del mismo.

  Deben ir alojadas en recintos o huecos, construidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento.

  Las ascendentes deben disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua.

  En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

3. Dimensionado

Reserva del espacio para el contador general

En los edificios dotados con contador general único se prevé un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1.

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

Tabla 4.1 CTE DB-HS4: Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general

Dimensionado de las redes de distribución

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente

habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

Dimensionado de los tramos

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

a) el caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1 (expuesta en el apartado de condiciones mínimas de suministro).

b) establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.

c) determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

d) elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:

i) tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s

ii) tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s

e) Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

Comprobación de la presión

Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado de condiciones mínimas de suministro y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

a) determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.

b) comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se comprueba si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en las tabla 4.2 del DB-HS4. En el resto, se tomarán en cuenta los

criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

Aparato o punto de consumo	*Diámetro nominal* del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20
Lavadora doméstica	¾	20
Lavadora industrial	1	25
Vertedero	¾	20

Tabla 4.2 CTE DB-HS4: Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos establecidos en la tabla 4.3 del DB-HS4.

Tramo considerado		*Diámetro nominal* del tubo de alimentación	
		Acero	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.		¾	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial		¾	20
Columna (montante o descendente)		¾	20
Distribuidor principal		1	25
Alimentación equipos de climatización	< 50 kW	½	12
	50 - 250 kW	¾	20
	250 - 500 kW	1	25
	> 500 kW	1 ¼	32

Tabla 4.3 CTE DB-HS4:Diámetros mínimos de alimentación

4. Dimensionado ACS

Para las redes de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

5.5 DB-HS 5 EVACUACIÓN DE AGUAS

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de *aguas residuales* y *pluviales* en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

HS 5 Evacuación de aguas residuales

Descripción general

- **Objeto**

  Aspectos de la obra que tengan que ver con las instalaciones específicas. En general el objeto de estas instalaciones es la evacuación de aguas pluviales y fecales. Sin embargo en algunos casos atienden a otro tipo de aguas como las correspondientes a drenajes, aguas correspondientes a niveles freáticos altos o evacuación de laboratorios, industrial, etc… que requieren estudios específicos.

  Características del alcantarillado de acometida

  ☒ Público ☐ Privado ☐ Unitario/Mixto ☐ Separativo

  Cotas de la red

  ☐ Cota alcantarillado>Cota de evacuación

  ☒ Cota alcantarillado<Cota de evacuación

- **Descripción del sistema de evacuación y sus partes**

  Características de la red de evacuación del edificio

  ☐ Separativa total

  ☒ Separativa hasta salida del edificio

  ☒ Red enterrada

  ☐ Red colgada

- **Partes específicas de la red de evacuación**

  Desagües y derivaciones

Material	Plásticos
Sifón	Si
Bote sifónico	Si

  Bajantes

Material	Plásticos

  Colectores

Material	Plásticos

- **Ventilación**

☒ Primaria	Siempre para proteger cierre hidráulico
☐ Secundaria	Conexión con bajante. En edificio de 6 o más plantas. Si el cálculo de las bajantes está sobredimensionado, a partir de 10 plantas

☐ Terciaria Conexión entre el aparato y ventilación secundaria o al exterior

1. DIMENSIONADO DE AGUAS RESIDUALES

Desagües y derivaciones

Derivaciones individuales

1.- La adjudicación de UDs a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la tabla 4.1 del DB-HS4 en función del uso privado o público.

2.- Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, bandejas de condensación, etc., se tomará 1 UD para 0,03 dm_3/s estimados de caudal.

Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
		Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo		1	2	32	40
Bidé		2	3	32	40
Ducha		2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)		3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
Lavadero		3	-	40	-
Vertedero		-	8	-	100
Fuente para beber		-	0.5	-	25
Sumidero sifónico		1	3	40	50
Lavavajillas		3	6	40	50
Lavadora		3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-

Tabla 4.1 CTE DB-HS5: UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

3.- Los diámetros indicados en la tabla 4.1 se consideran válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar.

4.- El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

5.- Para el cálculo de las UDs de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla 4.1, pueden utilizarse los valores que se indican en la tabla 4.2 en función del diámetro del tubo de desagüe:

Diámetro del desagüe (mm)	Unidades de desagüe UD
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

Tabla 4.2 CTE DB-HS5: UDs de otros aparatos sanitarios y equipos

Botes sifónicos o sifones individuales

1.-Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

2 Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

Ramales colectores

En la tabla 4.3 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Tabla 4.3 CTE DB-HS5: Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Bajantes

Bajantes de aguas residuales

1.- El dimensionado de las bajantes debe realizarse de forma tal que no se rebase el límite de ±250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

2.- El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla 4.4 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

Máximo número de UD, para una altura de *bajante* de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de *bajante* de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Tabla 4.4 CTE DB-HS5: Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionan con el criterio siguiente:

- Si la desviación forma un ángulo con la vertical menor que 45º, no se requiere ningún cambio de sección.
- Si la desviación forma un ángulo mayor que 45º, se procede de la manera siguiente.
  el tramo de la bajante situado por encima de la desviación se dimensiona como se ha especificado de forma general.
  el tramo de la desviación, se dimensiona como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser menor que el tramo anterior;
  para el tramo situado por debajo de la desviación se adoptará un diámetro igual o mayor al de la desviación.

Colectores

Colectores horizontales de aguas residuales

1.- Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

2.- El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Tabla 4.5 CTE DB-HS5: Diámetro de los Colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

2. DIMENSIONADO DE AGUAS PLUVIALES

Red de pequeña evacuación de aguas pluviales

1.- El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.

2.- El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)	Número de sumideros
S < 100	2
100≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m^2

Tabla 4.6 CTE DB-HS5: Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

3.- El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.

4.- Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos.

Canalones

1.- El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)				*Diámetro nominal* del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Tabla 4.7 CTE DB-HS5: Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

2.- Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (según Anexo B del DB-HS), debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = i / 100$$

3.- Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular.

Bajantes

1.- El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8:

Superficie en proyección horizontal servida (m^2)	*Diámetro nominal* de la *bajante* (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Tabla 4.8 CTE DB-HS5: Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

2.- Análogamente al caso de los canalones, para intensidades distintas de 100 mm/h, debe aplicarse el factor f correspondiente

Colectores

1.- Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

2.- El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Superficie proyectada (m^2)			*Diámetro nominal* del *colector* (mm)
Pendiente del *colector*			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Tabla 4.9 CTE DB-HS5: Diámetro de los Colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

5.6 CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE AGUA

1.- DATOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Planta	Altura	Cotas	Grupos (Fontanería)
Cubierta	0.00	5.80	Cubierta
Planta 1	2.90	2.90	Planta 1
Planta baja	2.90	0.00	Planta baja

2.- DATOS DE OBRA

Caudal acumulado bruto
Presión de suministro en acometida: 25.0 m.c.a.
Velocidad mínima: 0.5 m/s
Velocidad máxima: 2.0 m/s
Velocidad óptima: 1.0 m/s
Coeficiente de pérdida de carga: 1.2
Presión mínima en puntos de consumo: 10.0 m.c.a.
Presión máxima en puntos de consumo: 50.0 m.c.a.
Viscosidad de agua fría: 1.01 x10-6 m²/s
Viscosidad de agua caliente: 0.478 x10-6 m²/s
Factor de fricción: Colebrook-White
Pérdida de temperatura admisible en red de agua caliente: 5 °C

3.- BIBLIOTECAS

Biblioteca de tubos de abastecimiento

Serie: PP PN6 Descripción: Tubo de polipropileno - 6Kg/cm² Rugosidad absoluta: 0.0200 mm	
Referencias	Diámetro interno
Ø15	11.4
Ø20	16.4
Ø25	21.4
Ø32	28.2
Ø40	35.4
Ø50	44.2
Ø63	55.8
Ø75	66.4

Biblioteca de elementos

Referencias	Tipo de pérdida	Descripción
Caldera	Pérdida de presión	2.50 m.c.a.
Llave de paso	Pérdida de presión	0.25 m.c.a.

4.- Montantes

Referencia	Planta	Descripción	Resultados	Comprobación
V1	Planta baja - Planta 1	PP PN6-Ø50	Caudal: 1.35 l/s Velocidad: 0.88 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
V2, Agua caliente	Planta baja - Planta 1	PP PN6-Ø15	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.82 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
V3, Agua caliente	Planta baja - Planta 1	PP PN6-Ø15	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.81 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
V4	Planta baja - Planta 1	PP PN6-Ø50	Caudal: 1.35 l/s Velocidad: 0.88 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

5.- Tuberías

Grupo: Planta 1			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N8 -> A1	PP PN6-Ø15 Longitud: 0.17 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> A1	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.11 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N7	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 2.61 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.38 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N7	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.10 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> N8	PP PN6-Ø15 Longitud: 2.65 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.45 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N3	PP PN6-Ø50 Longitud: 0.07 m	Caudal: 1.35 l/s Velocidad: 0.88 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N3	PP PN6-Ø50 Longitud: 0.08 m	Caudal: 1.35 l/s Velocidad: 0.88 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> A2	PP PN6-Ø50 Longitud: 0.36 m	Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 0.81 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta 1			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N4 -> N13	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.13 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> N13	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.11 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> N12	PP PN6-Ø50 Longitud: 0.06 m	Caudal: 1.35 l/s Velocidad: 0.88 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> N12	PP PN6-Ø50 Longitud: 0.07 m	Caudal: 1.35 l/s Velocidad: 0.88 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12 -> N11	PP PN6-Ø50 Longitud: 2.62 m	Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 0.81 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> A3	PP PN6-Ø50 Longitud: 0.17 m	Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 0.81 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> A4	PP PN6-Ø15 Longitud: 0.22 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14 -> A4	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.12 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12 -> N9	PP PN6-Ø15 Longitud: 0.49 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13 -> N14	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.43 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N6 -> N20	PP PN6-Ø75 Longitud: 0.21 m	Caudal: 6.15 l/s Velocidad: 1.78 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N6	PP PN6-Ø75 Longitud: 1.79 m	Caudal: 6.15 l/s Velocidad: 1.78 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N9	PP PN6-Ø40 Longitud: 1.05 m	Caudal: 0.90 l/s Velocidad: 0.91 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N9	Agua caliente, PP PN6-Ø40 Longitud: 0.56 m	Caudal: 0.90 l/s Velocidad: 0.91 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N9	Agua caliente, PP PN6-Ø40 Longitud: 0.72 m	Caudal: 0.90 l/s Velocidad: 0.91 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> N22	Agua caliente, PP PN6-Ø40 Longitud: 0.76 m	Caudal: 0.90 l/s Velocidad: 0.91 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N14 -> A3	PP PN6-Ø15 Longitud: 0.28 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12 -> A3	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.18 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15 -> A4	PP PN6-Ø15 Longitud: 0.22 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> A4	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.11 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A6 -> N13	PP PN6-Ø20 Longitud: 1.50 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13 -> A5	PP PN6-Ø20 Longitud: 0.31 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> A5	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 0.40 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> N19	Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 4.12 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12 -> N11	Agua caliente, PP PN6-Ø25 Longitud: 0.69 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14 -> N15	PP PN6-Ø75 Longitud: 0.69 m	Caudal: 2.90 l/s Velocidad: 0.84 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15 -> N18	PP PN6-Ø63 Longitud: 4.12 m	Caudal: 2.80 l/s Velocidad: 1.14 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> N7	PP PN6-Ø20 Longitud: 2.19 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.22 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> N14	PP PN6-Ø75 Longitud: 3.30 m	Caudal: 3.00 l/s Velocidad: 0.87 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> N14	PP PN6-Ø75 Longitud: 2.42 m	Caudal: 3.00 l/s Velocidad: 0.87 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10 -> N12	Agua caliente, PP PN6-Ø32 Longitud: 3.40 m	Caudal: 0.50 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10 -> N12	Agua caliente, PP PN6-Ø32 Longitud: 2.42 m	Caudal: 0.50 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10 -> N8	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 1.89 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 -> N16	PP PN6-Ø50 Longitud: 0.05 m	Caudal: 1.35 l/s Velocidad: 0.88 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N18 -> A6	PP PN6-Ø50 Longitud: 0.43 m	Caudal: 1.45 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> N5	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 1.95 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> N17	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.15 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N20 -> N4	PP PN6-Ø75 Longitud: 0.90 m	Caudal: 3.45 l/s Velocidad: 1.00 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N20 -> N21	PP PN6-Ø63 Longitud: 20.81 m	Caudal: 2.70 l/s Velocidad: 1.10 m/s Pérdida presión: 0.59 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N20 -> N21	PP PN6-Ø63 Longitud: 0.14 m	Caudal: 2.70 l/s Velocidad: 1.10 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N22 -> N27	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 20.94 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 1.83 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N22 -> N27	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 0.98 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N22 -> N10	Agua caliente, PP PN6-Ø32 Longitud: 1.33 m	Caudal: 0.70 l/s Velocidad: 1.12 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N22 -> N10	Agua caliente, PP PN6-Ø32 Longitud: 4.37 m	Caudal: 0.70 l/s Velocidad: 1.12 m/s Pérdida presión: 0.26 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N27 -> N24	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.23 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26 -> N25	PP PN6-Ø50 Longitud: 0.13 m	Caudal: 1.35 l/s Velocidad: 0.88 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26 -> N29	PP PN6-Ø15 Longitud: 0.48 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N27 -> N28	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.42 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N29 -> A7	PP PN6-Ø15 Longitud: 0.23 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N28 -> A7	Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 0.13 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N21 -> N26	PP PN6-Ø50 Longitud: 0.99 m	Caudal: 1.45 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N21 -> N30	PP PN6-Ø50 Longitud: 1.62 m	Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 0.81 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N30 -> A8	PP PN6-Ø50 Longitud: 0.21 m	Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 0.81 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> A1	PP PN6-Ø20 Longitud: 0.22 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8 -> A1	Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 0.12 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> A2	PP PN6-Ø20 Longitud: 5.99 m	Caudal: 0.25 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.89 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> N3	PP PN6-Ø75 Longitud: 0.34 m	Caudal: 3.20 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> N3	PP PN6-Ø75 Longitud: 4.45 m	Caudal: 3.20 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N2	PP PN6-Ø75 Longitud: 0.17 m	Caudal: 6.15 l/s Velocidad: 1.78 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N2	PP PN6-Ø75 Longitud: 0.31 m	Caudal: 6.15 l/s Velocidad: 1.78 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N2	PP PN6-Ø75 Longitud: 1.10 m	Caudal: 6.15 l/s Velocidad: 1.78 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N2	PP PN6-Ø75 Longitud: 1.48 m	Caudal: 6.15 l/s Velocidad: 1.78 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

6.- Nudos

Grupo: Planta 1			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N1	Cota: 2.60 m	Presión: 16.76 m.c.a.	
N2	Cota: 2.60 m	Presión: 13.09 m.c.a.	
A1	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN6-Ø15 Longitud: 1.60 m Lavabo: Lv	Presión: 16.03 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.27 m.c.a. Presión: 17.36 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A1	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.60 m Lavabo: Lv	Presión: 12.43 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a. Presión: 13.79 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7	Cota: 2.60 m	Presión: 12.44 m.c.a.	
N8	Cota: 2.60 m	Presión: 16.06 m.c.a.	

Grupo: Planta 1			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A2	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN6-Ø50 Longitud: 2.10 m Inodoro con fluxómetro: Sf	Presión: 16.50 m.c.a. Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 0.81 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a. Presión: 18.55 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3	Cota: 2.60 m	Presión: 16.51 m.c.a.	
N4	Cota: 2.60 m	Presión: 12.22 m.c.a.	
N5	Cota: 2.60 m	Presión: 16.70 m.c.a.	
N12	Cota: 2.60 m	Presión: 16.45 m.c.a.	
N13	Cota: 2.60 m	Presión: 11.93 m.c.a.	
N11	Cota: 2.60 m	Presión: 16.39 m.c.a.	
A3	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN6-Ø50 Longitud: 2.10 m Inodoro con fluxómetro: Sf	Presión: 16.39 m.c.a. Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 0.81 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a. Presión: 18.44 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A4	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN6-Ø15 Longitud: 1.60 m Lavabo: Lv	Presión: 16.33 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.27 m.c.a. Presión: 17.66 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A4	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.60 m Lavabo: Lv	Presión: 11.85 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a. Presión: 13.22 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9	Cota: 2.60 m	Presión: 16.37 m.c.a.	
N14	Cota: 2.60 m	Presión: 11.87 m.c.a.	

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N6	Cota: 0.00 m	Presión: 23.23 m.c.a.	
N2	Cota: 0.00 m	Presión: 23.33 m.c.a.	
N9	Cota: 0.00 m	Presión: 20.75 m.c.a.	
A3	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 22.49 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 21.32 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A3	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 19.67 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 18.52 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A4	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 22.49 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 21.32 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A4	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 19.62 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 18.47 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13	Cota: 0.00 m	Presión: 22.24 m.c.a.	
A6	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN6-Ø50 Longitud: 0.50 m Inodoro con fluxómetro: Sf	Presión: 22.39 m.c.a. Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 0.81 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a. Presión: 21.88 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A5	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 22.21 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a. Presión: 20.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A5	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 19.23 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 17.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5	Cota: 0.00 m	Presión: 19.26 m.c.a.	
N11	Cota: 0.00 m	Presión: 19.64 m.c.a.	
N12	Cota: 0.00 m	Presión: 19.69 m.c.a.	
N14	Cota: 0.00 m	Presión: 22.54 m.c.a.	
N15	Cota: 0.00 m	Presión: 22.53 m.c.a.	
N3	Cota: 0.00 m	Presión: 22.87 m.c.a.	
N10	Cota: 0.00 m	Presión: 20.13 m.c.a.	
N16	Cota: 0.00 m	Presión: 22.40 m.c.a.	
N17	Cota: 0.00 m	Presión: 19.41 m.c.a.	
N18	Cota: 0.00 m	Presión: 22.40 m.c.a.	
N19	Cota: 0.00 m	Presión: 19.43 m.c.a.	
N20	Cota: 0.00 m	Presión: 23.22 m.c.a.	
N22	Cota: 0.00 m	Presión: 20.73 m.c.a.	
N24	Cota: 0.00 m	Presión: 18.53 m.c.a.	
N25	Cota: 0.00 m	Presión: 22.34 m.c.a.	
N26	Cota: 0.00 m	Presión: 22.34 m.c.a.	
N27	Cota: 0.00 m	Presión: 18.56 m.c.a.	
A7	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 22.22 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 21.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A7	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PP PN6-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 18.48 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 17.34 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N28	Cota: 0.00 m	Presión: 18.50 m.c.a.	
N29	Cota: 0.00 m	Presión: 22.26 m.c.a.	
N21	Cota: 0.00 m	Presión: 22.37 m.c.a.	

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A8	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN6-Ø50 Longitud: 0.50 m Inodoro con fluxómetro: Sf	Presión: 22.33 m.c.a. Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 0.81 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a. Presión: 21.82 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N30	Cota: 0.00 m	Presión: 22.34 m.c.a.	
A1	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PP PN6-Ø20 Longitud: 0.50 m Fregadero de cocina: Fr	Presión: 22.63 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a. Presión: 22.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A1	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m Agua caliente, PP PN6-Ø20 Longitud: 0.50 m Fregadero de cocina: Fr	Presión: 19.96 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a. Presión: 19.41 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A2	Nivel: Suelo + H 0.8 m Cota: 0.80 m PP PN6-Ø20 Longitud: 0.80 m Lavavajillas industrial: Lvi	Presión: 22.31 m.c.a. Caudal: 0.25 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a. Presión: 21.39 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7	Cota: 0.00 m	Presión: 22.65 m.c.a.	
N8	Cota: 0.00 m	Presión: 19.97 m.c.a.	
N4	Cota: 0.00 m	Presión: 23.20 m.c.a.	
N1	Cota: 0.00 m	NUDO ACOMETIDA Presión: 25.00 m.c.a.	

7.- ELEMENTOS

Grupo: Planta 1		
Referencia	Descripción	Resultados
N2 -> N7, (-8.35, -9.70), 2.61 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 13.08 m.c.a. Presión de salida: 12.83 m.c.a.
N1 -> N3, (-8.43, -9.75), 0.07 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 16.76 m.c.a. Presión de salida: 16.51 m.c.a.
N4 -> N13, (-16.06, -17.81), 0.13 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 12.20 m.c.a. Presión de salida: 11.95 m.c.a.
N5 -> N12, (-16.20, -17.87), 0.06 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 16.70 m.c.a. Presión de salida: 16.45 m.c.a.

Grupo: Planta baja		
Referencia	Descripción	Resultados
N2 -> N9, (-6.88, -2.89), 1.05 m	Pérdida de carga: Caldera 2.50 m.c.a.	Presión de entrada: 23.29 m.c.a. Presión de salida: 20.79 m.c.a.
N2 -> N9, (-6.85, -3.45), 1.61 m	Depósito	
N3 -> N14, (-13.54, -7.81), 3.30 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 22.82 m.c.a. Presión de salida: 22.57 m.c.a.
N10 -> N12, (-13.45, -7.81), 3.40 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 20.02 m.c.a. Presión de salida: 19.77 m.c.a.
N20 -> N21, (-15.08, -17.67), 20.81 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 22.63 m.c.a. Presión de salida: 22.38 m.c.a.

Grupo: Planta baja		
Referencia	Descripción	Resultados
N22 -> N27, (-15.09, -17.59), 20.94 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 18.90 m.c.a. Presión de salida: 18.65 m.c.a.
N22 -> N10, (-8.92, -4.25), 1.33 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 20.65 m.c.a. Presión de salida: 20.40 m.c.a.
N4 -> N3, (-8.92, -4.36), 0.34 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 23.20 m.c.a. Presión de salida: 22.95 m.c.a.
N1 -> N2, (-7.67, 0.36), 0.17 m	Llave general Pérdida de carga: 0.50 m.c.a.	Presión de entrada: 24.99 m.c.a. Presión de salida: 24.49 m.c.a.
N1 -> N2, (-7.66, 0.06), 0.47 m	Contador Pérdida de carga: 0.50 m.c.a.	Presión de entrada: 24.47 m.c.a. Presión de salida: 23.97 m.c.a.
N1 -> N2, (-7.61, -1.04), 1.57 m	Llave general Pérdida de carga: 0.50 m.c.a.	Presión de entrada: 23.91 m.c.a. Presión de salida: 23.41 m.c.a.

5.7 CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE SANEAMIENTO

A continuación se presentan los cálculos de los elementos de evacuación de las aguas residuales del edificio. Se considera que todos los elementos son de uso público

EDIFICIO PRINCIPAL

Aseo planta primera

Tabla 4.1 CTE			
Aparatos sanitarios	**Uds de desagüe**	**Ø min sifón o derivación individual**	
Lavabo	2	40	Conexión a bote sifónico
Inodoro	10	100	Conexión a bajante

El bote sifónico tendrá un diámetro de 110mm (recomendación del CTE)

Tabla 4.3 CTE		
	Uds de desagüe	**Ø ramal colector (mm)**
Aseo planta primera	2	50

Aseo planta baja

Tabla 4.1 CTE			
Aparatos sanitarios	**Uds de desagüe**	**Ø min sifón o derivación individual**	
Lavabo	2	40	Conexión a bote sifónico
Inodoro	10	100	Conexión a bajante

El bote sifónico tendrá un diámetro de 110mm (recomendación del CTE)

Tabla 4.3 CTE		
	Uds de desagüe	**Ø ramal colector (mm)**
Aseo planta baja	2	50

La bajante que conecta los dos aseos será de un diámetro de 110mm.

El colector horizontal que recoge las aguas residuales de estos 2 aseos tendrá un diámetro de 63mm (Tabla 4.5 CTE) con una pendiente del 2% hasta la arqueta.

EDIFICIO SECUNDARIO

Aseo planta primera

Tabla 4.1 CTE			
Aparatos sanitarios	**Uds de desagüe**	**Ø min sifón o derivación individual**	
Lavabo	2	40	Conexión a bote sifónico
Inodoro	10	100	Conexión a bajante

El bote sifónico tendrá un diámetro de 110mm (recomendación del CTE)

Tabla 4.3 CTE		
	Uds de desagüe	**Ø ramal colector (mm)**
Aseo planta primera	2	50

Vestuarios de personal

Tabla 4.1 CTE			
Aparatos sanitarios	**Uds de desagüe**	**Ø min sifón o derivación individual**	
Lavabo	2	40	Conexión a bote sifónico común
Lavabo	2	40	
Ducha	3	50	
Inodoro	10	100	Conexión a bajante

El bote sifónico tendrá un diámetro de 110mm (recomendación del CTE)

Tabla 4.3 CTE		
	Uds de desagüe	**Ø ramal colector (mm)**
Aseo planta primera	2	50

La bajante que conecta el aseo de planta primera y el vestuario del personal será de un diámetro de 110mm.

El colector horizontal que recoge las aguas residuales de estos 2 cuartos húmedos tendrá un diámetro de 75mm (Tabla 4.5 CTE) con una pendiente del 2% hasta la arqueta.

Cocina

Tabla 4.1 CTE		
Aparatos sanitarios	**Uds de desagüe**	**Ø min sifón o derivación individual**
Fregadero	2	40
Lavavajillas	6	50

Los aparatos sanitarios de la cocina se conectarán a un colector mixto junto con las aguas pluviales.

A continuación se presentan los cálculos de los elementos de evacuación de las aguas pluviales del edificio.

La edificación se encuentra ubicada en Soutomaior, provincia de Pontevedra, por tanto, está situado en la zona A y consideramos a efectos de cálculo la isoyeta 30. (Apéndice A, HS 5; CTE). Según estos datos la intensidad pluviométrica (i) de la zona es de 90mm/h.

Así pues aplicamos un factor de corrección, ya que i ≠ 100mm/h, mediante la expresión:

f= i/100 = 0,9

EDIFICIO PRINCIPAL

La superficie de la cubierta es de 213,90m2

Calculamos la superficie modificada: Sup modif = 213,96x0,9 = 192,56m2

Como se trata de una cubierta a 2 aguas:

Sup modif = 192,56m2/2= 96,28m2

	Sup modif (m2)	Pdte	Ø (mm)
Canalón (Tabla 4.7 HS 5)	96,28	2%	125
Bajante (Tabla 4.8 HS 5)	96,28	--	63
Colector (Tabla 4.9 HS 5)	192,56	2%	110

EDIFICIO SECUNDARIO

La superficie de la cubierta es de 67,93m2

Calculamos la superficie modificada: Sup modif = 67,93x0,9 = 61,14m2

Consideramos la cubierta a efectos de cálculo a 2 aguas, ya que es prácticamente simétrica:

Sup modif = 61,14m2/2= 30,60m2

	Sup modif (m2)	Pdte	Ø (mm)
Canalón (Tabla 4.7 HS 5)	30,60	2%	100
Bajante (Tabla 4.8 HS 5)	30,60	--	50
Colector (Tabla 4.9 HS 5)	61,14	2%	90

CUBIERTA SALA DE MANTENIMIENTO

La superficie de la cubierta es de 28,39m2

Calculamos la superficie modificada: Sup modif = 28,39x0,9 = 25,51m2

	Sup modif (m2)	Pdte	Ø (mm)
Canalón (Tabla 4.7 HS 5)	25,51	2%	100
Bajante (Tabla 4.8 HS 5)	25,51	--	50
Colector (Tabla 4.9 HS 5)	25,51	2%	90

CÁLCULO DE LAS ARQUETAS.

Las arquetas se dimensionarán según la tabla 4.13 del DB-HS 5, en función del diámetro del colector de salida de está.

Todas las arquetas tendrán una dimensión mínima de 50x50cm (longitud x anchura).

La distancia máxima entre arquetas será de 15 metros.

En A Coruña a julio de 2016:
El proyectista

Álvaro Bugallo Garrido

En A Coruña a julio de 2016:
Vº B Tutor

D. Carlos Losada Pérez

ANEJO 6: CUMPLIMIENTO DEL DB - HR

ÍNDICE

6 DB-HR: Protección frente al ruido

La protección frente al ruido procedente del exterior solo no será aplicable al presente proyecto, puesto que no cuenta con recintos protegidos.

El aislamiento acústico a ruido aéreo no es de aplicación puesto que en el edificio existe una única unidad de uso, centro de día

El aislamiento acústico a ruido de impactos generado de recintos de instalaciones o en recintos de actividad:

El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto habitable colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

En cuanto a la limitación del ruido de impactos entre la sala de mantenimiento y un recinto habitable es el siguiente:

Aislamiento acústico a ruido de impactos entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones	
Tipo:	
Granito de 60cm + cámara de aire 4cm + lana de roca 4cm + tablero Parklex 1.4cm	
Características:	
De proyecto: 78 dB	Exigidas: 60dB

Ruido y vibraciones de las instalaciones

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc.) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido (18).

En A Coruña a julio de 2016:	En A Coruña a julio de 2016:
El proyectista	Vº B Tutor
Álvaro Bugallo Garrido	D. Carlos Losada Pérez

ANEJO 7: CUMPLIMIENTO DEL DB - HE

ÍNDICE

7 DB-HE: Ahorro de energía

7.1 DB-HE 0 Limitación del consumo energético

Esta sección no es de aplicación en el presente proyecto puesto que en el ámbito de aplicación no se contemplan las intervenciones en edificios existentes.

7.2 DB-HE 1 Limitación de la demanda energética

Datos de la zona climática

La provincia del proyecto es Pontevedra, la altura de referencia es de 85 m de altitud y la localidad donde se ubica el edificio es Soutomaior. La altura de referencia de la capital es de 77m.

Con estos datos obtenemos mediante la tabla B.1 del apéndice B que la zona climática resultante, C1.

Consideramos la utilización de una caldera de biomasa (25) para el suministro de calefacción y agua caliente sanitaria, con un depósito acumulador.

Para el cálculo de la calificación energética se utilizó la herramienta Calener Vyp, obteniendo los siguientes resultados.

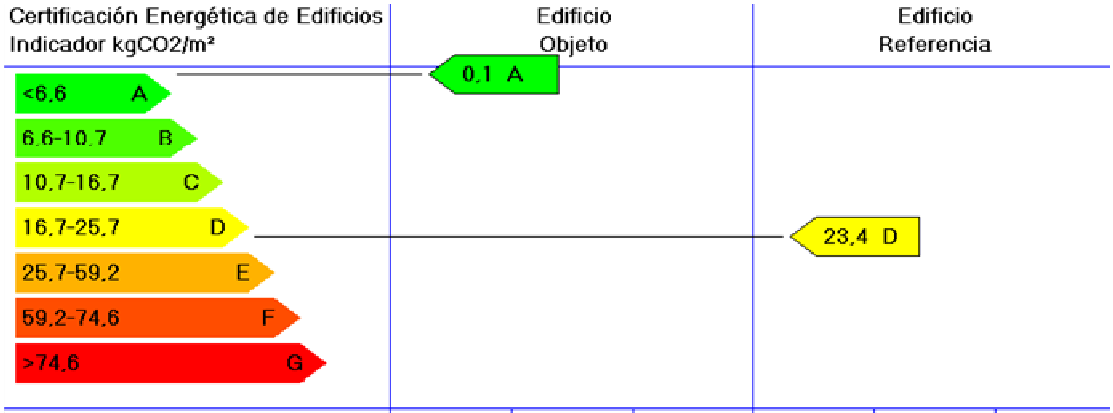
	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
Demandas	**kWh/m²**	**kWh/año**	**kWh/m²**	**kWh/año**
Calefacción	37,4	15462,5	58,3	24120,3
Refrigeración	0,3	115,6	0,0	0,0

	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
Consumos Energía Final	**kWh/m²**	**kWh/año**	**kWh/m²**	**kWh/año**
Calefacción	61,4	25402,6	77,9	32237,8
Refrigeración	0,2	69,3	0,0	0,0
ACS	1,3	516,8	22,3	9210,1
Total	62,8	25988,7	100,2	41447,9

	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
Consumos Energía Primaria	**kWh/m²**	**kWh/año**	**kWh/m²**	**kWh/año**
Calefacción	61,4	25402,6	84,5	34974,4
Refrigeración	0,4	180,4	0,0	0,0
ACS	1,3	516,8	19,5	8081,6
Total	63,1	26099,8	104,1	43056,1

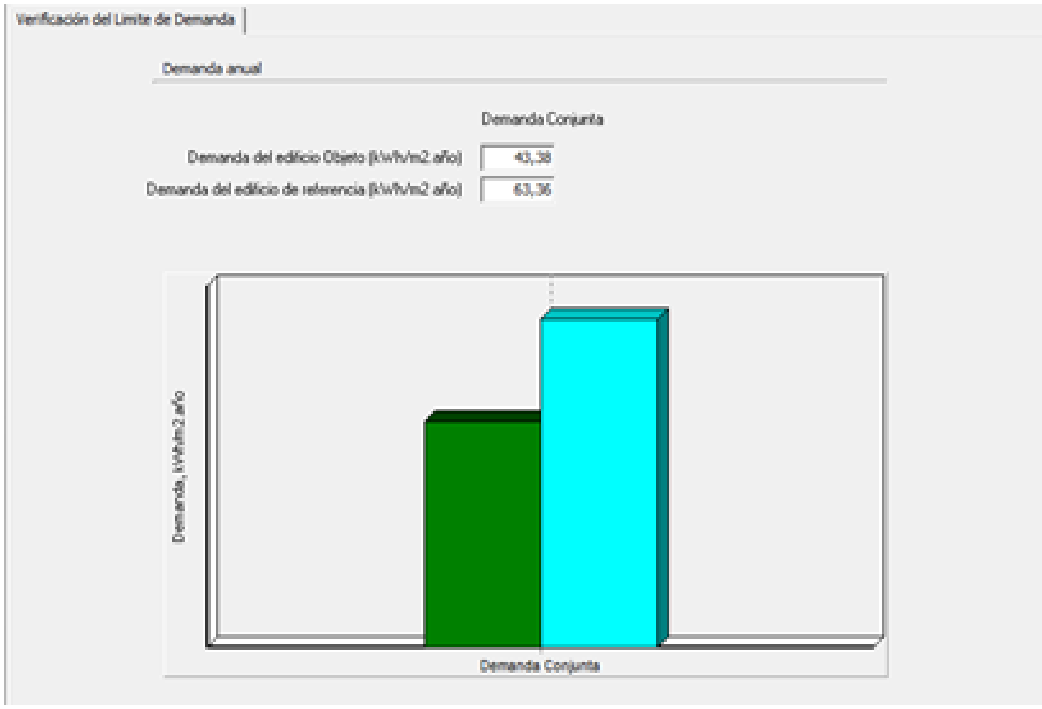
	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
Emisiones	**kgCO2/m²**	**kgCO2/año**	**kgCO2/m²**	**kgCO2/año**
Calefacción	0,0	0,0	18,7	7736,2
Refrigeración	0,1	41,4	0,0	0,0
ACS	0,0	0,0	4,7	1956,1
Total	0,1	41,4	23,4	9692,3

Con los resultados alcanzados obtenemos la siguiente calificación energética:



	Clase	kWh/m²	kWh/año	Clase	kWh/m²	kWh/año
Demanda calefacción	C	37,4	15462,5	D	58,3	24120,3
Demanda refrigeración	-	-	-	-	-	-
	Clase	**kgCO2/m²**	**kgCO2/año**	**Clase**	**kgCO2/m²**	**kgCO2/año**
Emisiones CO2 calefacción	A	0,0	0,0	D	18,7	7736,2
Emisiones CO2 refrigeración	-	-	-	-	-	-
Emisiones CO2 ACS	A	0,0	0,0	D	4,7	1956,1
Emisiones CO2 totales	A	0,1	41,4	D	23,4	9692,3
	Clase	**kWh/m²**	**kWh/año**	**Clase**	**kWh/m²**	**kWh/año**
Consumo energía primaria calefacción	D	61,4	25402,6	D	84,5	34974,4
Consumo energía primaria refrigeración	-	-	-	-	-	-
Consumo energía primaria ACS	A	1,3	516,8	D	19,5	8081,6
Consumo energía primaria totales	C	63,1	26099,8	D	104,1	43056,1

Para el cálculo de la limitación de la demanda energética se utilizó la herramienta unificada del LIDER-CALENER (HULC), obteniendo los datos de conformidad que se indican a continuación.



Cumpliendo de esta forma con los objetivos del HE1.

7.3 DB-HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

Según la exigencia básica del HE 2, *"Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE* (8)*"*

En el presente proyecto es RITE es de aplicación, ya que las instalaciones térmicas del edificio son instalaciones fijas de climatización y de producción de ACS que están destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

7.4 DB-HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

En virtud al ámbito de aplicación de esta sección, estamos obligados a la justificación y cumplimiento de este apartado.

Para la justificación y cumplimiento se tuvieron en cuenta los valores límite de eficiencia energética de la instalación, establecidos en la tabla 2.1 del DB-HE 3, así como los requisitos de iluminación establecidos en las tablas de la norma "*UNE-EN 12464-1 iluminación de los lugares de trabajo. Parte I Lugares de trabajo en interiores."* (24)

Zonas de no representación: Zonas comunes

VEEI máximo admisible: 4W/m^2										
Planta	Recinto	Potencia luminaria	Índice del local	Nº puntos considerados en el proyecto	factor de mantenimiento	Potencia total instalada	Valor de la eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
		P(w)	k	n	Fm	P(W)	VEEI (W/m2)	Em (lux)	UGR	Ra
Baja	Aseo (edificio principal)	27	0,52	4	0,8	54	3,142677561	200	25	80
Baja	Aseo vestuario	27	0,34	4	0,8	27	2,837736941	259	25	80
Baja	Vestuario	27	0,59	4	0,8	81	2,882515398	253	25	80
Primera	Aseo (edificio principal)	27	0,48	4	0,8	54	3,436366635	217	25	80
Primera	Aseo (edificio secundario)	27	0,48	4	0,8	54	3,385240352	200	25	80

Zonas de no representación: Zonas comunes

VEEI máximo admisible: 4W/m^2										
Planta	Recinto	Potencia luminaria	Índice del local	Nº puntos considerados en el proyecto	factor de mantenimiento	Potencia total instalada	Valor de la eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
		P(w)	k	n	Fm	P(W)	VEEI (W/m2)	Em (lux)	UGR	Ra
Baja	Recepción	27	0,98	4	0,8	189	1,742345778	357	22	80
Baja	Sala de visitas	27	0,60	4	0,8	108	3,164757263	305	22	80
Primera	Pasillo	27	0,32	4	0,8	27	5,155932588	139	22	80

Zonas de representación: Salas de diagnóstico

VEEI máximo admisible: 3,5W/m^2										
Planta	Recinto	Potencia luminaria	Índice del local	Nº puntos considerados en el proyecto	factor de mantenimiento	Potencia total instalada	Valor de la eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
		P(w)	k	n	Fm	P(W)	VEEI (W/m2)	Em (lux)	UGR	Ra
Baja	Sala de rehabilitación menor	27	1,02	9	0,8	324	1,972969826	503	19	80
Primera	Sala de curas	27	0,69	4	0,8	243	2,736620359	534	19	80

Zonas de no representación: Zonas comunes

VEEI máximo admisible: 4W/m^2										
Planta	Recinto	Potencia luminaria	Índice del local	Nº puntos considerados en el proyecto	factor de mantenimiento	Potencia total instalada	Valor de la eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
		P(w)	k	n	Fm	P(W)	VEEI (W/m2)	Em (lux)	UGR	Ra
Primera	Ropero	27	0,37	4	0,8	54	4,622971029	248	25	60
Primera	Sala polivalente	27	1,19	9	0,8	324	2,071313959	346	22	80
Primera	Sala de convivencia	27	1,28	9	0,8	324	1,934859723	315	22	80
Primera	Comedor	27	1,05	9	0,8	324	2,188077409	420		80
Baja	Cocina	27	1,05	9	0,8	243	1,370267165	503	22	80

7.5 DB-HE 4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Este punto no es de aplicación al presente proyecto, debido a que en el punto 4 del apartado 2.2.1 *contribución solar mínima para ACS y/o piscinas cubiertas* se establece lo siguiente.

"La contribución solar mínima para ACS y/o climatización de piscinas cubiertas podrá sustituirse parcial o totalmente mediante una instalación alternativa de otras energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia instalación térmica del edificio; bien realizada en el propio edificio o bien a través de la conexión a una red de climatización urbana."

Así pues sustituimos la contribución solar mínima para ACS por una instalación alternativa de energía renovable como es una caldera de biomasa.

7.6 DB-HE 5 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Este punto no es de aplicación al presente proyecto, ya que la edificación no supera los 5000m^2 de superficie construida.

En A Coruña a julio de 2016: El proyectista	En A Coruña a julio de 2016: Vº B Tutor
Álvaro Bugallo Garrido	D. Carlos Losada Pérez

ANEJO 8: CUMPLIIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

ÍNDICE

8.- CUMLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS

8.1 Orden de 18 de abril de 1996

Orden por la que se desarrolla el Decreto 243/1995, de 28 de julio (3), en lo relativo a la regulación de las condiciones y requisitos específicos que deben cumplir los centros de atención a personas mayores.

Esta orden define los centros de día como *equipamientos destinados a la atención diurna de personas mayores con pérdida de su autonomía física o psíquica que residiendo en sus propios hogares precisen de una serie de cuidados y atenciones de carácter personal, terapéutico o social.*

Así pues el presente proyecto cumple con todas y cada una de las condiciones materiales y arquitectónicas establecidas en la *Orden de 18 de abril de 1996* (3) indicadas en:

Condiciones materiales y arquitectónicas	
Zonas de acceso	
☒	Adecuado al transporte adaptado
☒	Adecuado a los usuarios de silla de ruedas
Aseos	
☒	Adaptados
Espacio polivalente	
☒	Superficie mínima de 2,5m2 por usuario
Puertas	
☒	Accesibles para usuarios en sillas de ruedas
☒	Sistema de fácil apertura
Ventanas	
	Altura que permita la visibilidad en posición
Barandillas	
☒	Separadas de la pared con sección y altura adecuadas
Sala de curas	
☒	Superficie mínima de 6m2
☒	Toma de agua caliente y fría

8.2 Decreto 35/2000, de 28 de enero

Decreto (6) por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia (15).

Esta legislación es de aplicación la todas las actuaciones llevadas a cabo en la Comunidad Autónoma de Galicia por entidades públicas o privadas, así como por las personas individuales, en materia de planteamiento, gestión o ejecución urbanística; nueva construcción, rehabilitación o reforma de edificaciones; transporte y comunicación.

Así pues en el presente proyecto se cumplen las condiciones relacionadas con la Ley de accesibilidad y supresión de barreras (15) que se señalan en los siguientes cuadros.

Itinerarios

Acceso desde la vía pública

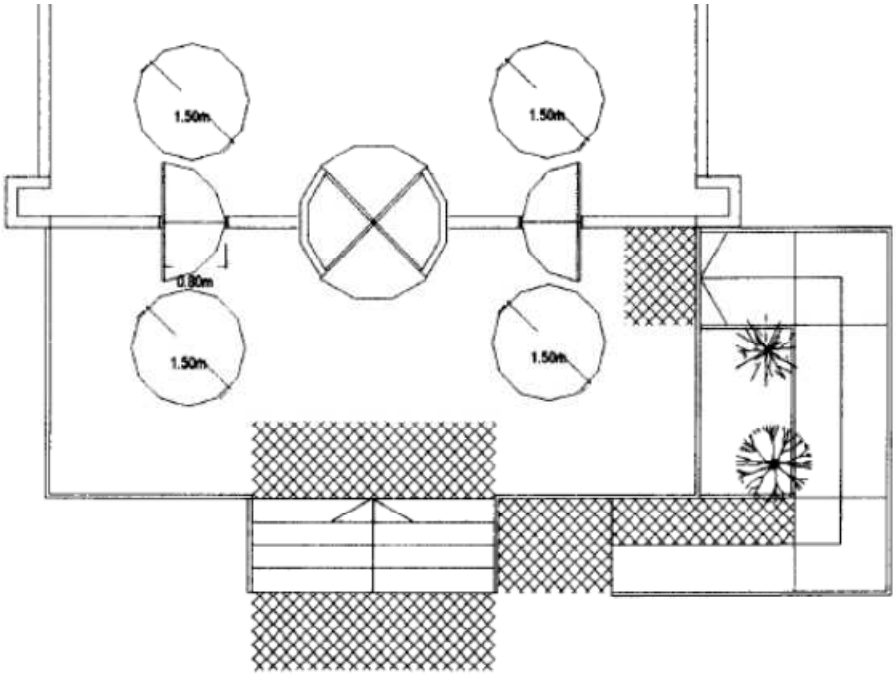
☒ Puertas tendrán dimensiones de anchura 0,80m y altura 2,00m

☒ Puertas de dos hojas una dejará un paso libre de 0,80m

☒ Puertas en un itinerario adaptado o practicable tendrán en su parte inferior un zócalo de 0,30m de altura

Enfrente de las puertas a ambos lados deberá existir un espacio libre (sin barrido por el sentido de la hoja) que permita inscribir un círculo de diámetro mínimo

☒ Adaptado 1,50m ☐ Practicable 1,20m



Puertas de cristal

☐ Franja de color contrastada, situada horizontalmente a una altura de 1,50m y anchura de 5cm como mínimo

Comunicación horizontal

Pasillos que coincidan con vías de evacuación tendrán un ancho mínimo

☐ Adaptado 1,80m ☐ Practicable 1,50m

Con estrechamientos puntuales que dejarán como mínimo

☐ Adaptado 1,20m ☐ Practicable 1,00m

El resto de pasillos tendrán un ancho mínimo de

☐ Adaptado 1,20m ☐ Practicable 1,00m

Con estrechamientos puntuales que dejarán como mínimo

☐ Adaptado 0,90m ☐ Practicable 0,90m

Altura mínima de los pasillos

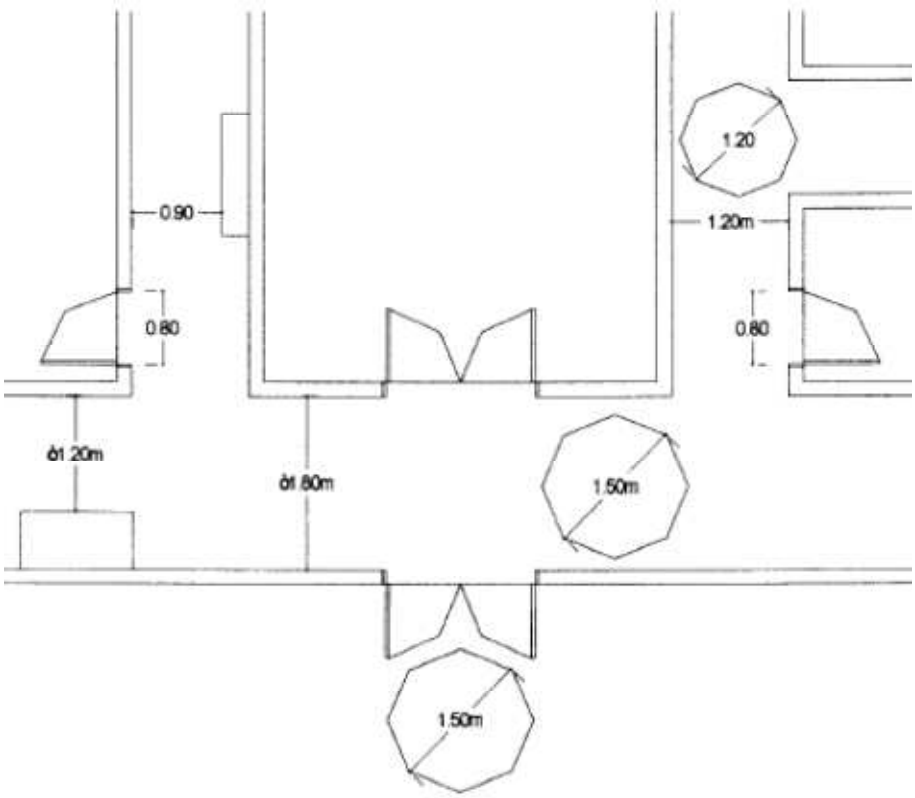
☐ Adaptado 2,20m ☐ Practicable 2,10m

En cada planta deberá existir un espacio libre de giro que permita inscribir un círculo de diámetro mínimo

☐ Adaptado 1,50m ☐ Practicable 1,20m

En cambios de dirección a lo largo debe permitir inscribir un círculo de diámetro mínimo

☐ Adaptado 1,20m ☐ Practicable 1,20m



Pavimentación

☒ Los pavimentos evitarán el deslizamiento

☐ En grandes superficies se proyectarán franjas de pavimento diferenciadas en textura para indicar el camino a invidentes

☐ Cambios de textura cuando existan interrupciones, desniveles y obstáculos con objeto de avisar a invidentes

Los pavimentos quedarán perfectamente enrasados, admitiéndose diferencias de nivel, que serán de arista redondeada o chaflanada 45º, de una altura máxima de

☐ Adaptado 2cm ☐ Practicable 3cm

Comunicación vertical

Escaleras

Deberán ser preferiblemente de tramos rectos

Ancho mínimo

☒ Adaptado 1,20m ☐ Practicable 1,00m

Pasos

Altura máxima de la tabica

☒ Adaptado 17cm ☐ Practicable 18cm

Dimensión de la huella será la que resulte de la fórmula

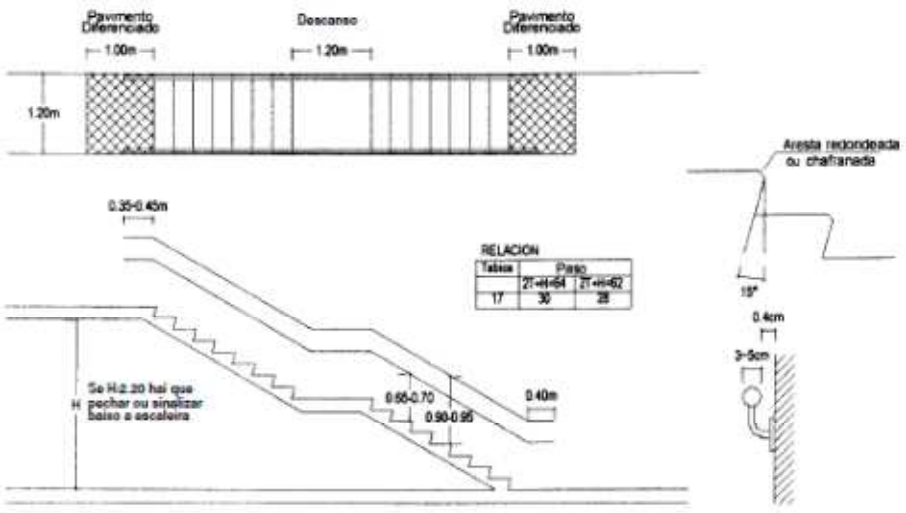
☐ Adaptado 2t+h=62-64cm ☐ Practicable 2t+h=62-64cm

Tramo máximo sin descanso será el que salve un desnivel de:

☐ Adaptado 2,50m ☐ Practicable 2,50m

Dimensión mínima del descanso

☐ Adaptado 1,20m ☐ Practicable 1,00m



Barandillas

☒ Colocadas a ambos lados
☒ Diámetro entre 3 y 5 cm
☒ Separadas de los paramentos como mínimo 4cm
☒ Prolongarse horizontalmente entre 35 y 45 cm
☒ Altura entre 90 y 95cm

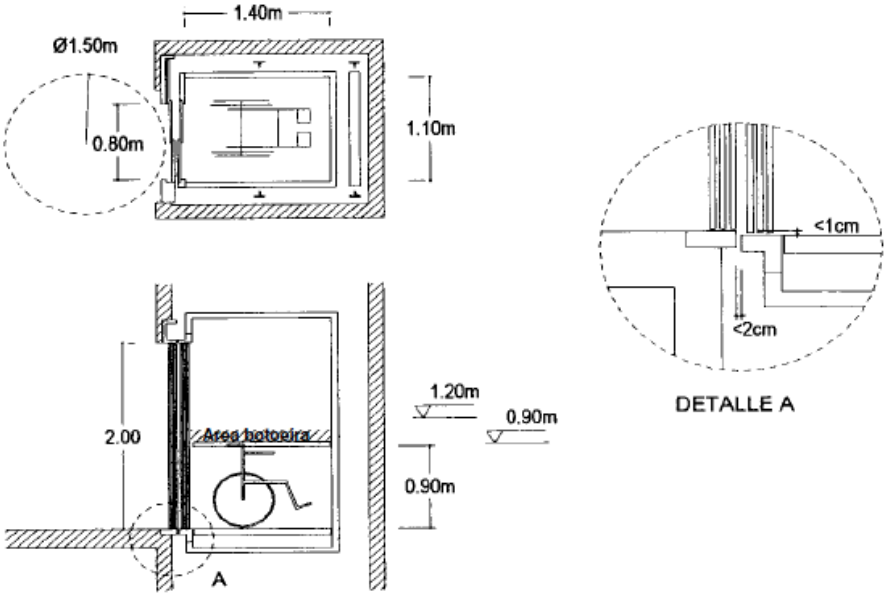
Ascensores

Ancho mínimo
☒ Adaptado 1,10m ☐ Practicable 0,90m
Profundidad mínima interior
☒ Adaptado 1,40m ☐ Practicable 1,20m
Superficie mínima del interior
☒ Adaptado 1,60m2 ☐ Practicable 1,20m2

☒ Las puertas serán automáticas, con un zócalo de 40cm
Dejarán un paso libre como mínimo
☐ Adaptado 0,80m ☐ Practicable 0,80m

Otras características

☒ Cabina nivelada con el pavimento exterior admitiendo una tolerancia de 1cm
☒ Separación entre cabina y pavimento exterior será 2cm como máximo
☒ Botoneras interiores a una altura entre 0,90 y 1,20m (colocación horizontal)
☒ Señalización en el exterior se situará a una altura comprendida entre 1,10m y 1,30m y será en relieve
☒ Dispondrá de una señal acústica en el interior y en el exterior para indicar la parada y apertura de puertas



Servicios higiénicos

Dimensión mínima

Los aseos deberán permitir la aproximación frontal al lavabo y lateral al inodoro, permitiendo un espacio libre de obstáculos hasta una altura de 70cm con un giro de diámetro igual o superior a

☒ Adaptado 1,50m ☐ Practicable 1,20m

Puertas

Las puertas de los aseos, salvo que la dimensión del mismo sea tal que permita el giro antes señalado fuera del espacio barrido por la puerta, deberán abrir hacia el exterior

La dimensión será tal que dejarán un espacio mínimo de

☒ Adaptado 0,80m ☐ Practicable 0,80m

Dispondrán de un tirador de presión o palanca para apertura y un asa horizontal situadas a una altura del suelo comprendida entre

☒ Adaptado 0,90 - 1,20m ☐ Practicable 0,80 - 1,30m

Lavabos

☒ Los lavabos situados en aseos adaptados o practicables serán sin pedestal ni mobiliario inferior para permitir la aproximación frontal de la silla, debiendo existir un espacio mínimo de aproximación de 0,80m

La altura superior del lavabo será

☒ Adaptado 0,85m ☐ Practicable 0,90m

☒ El grifo será de presión o de palanca

Inodoros

Dispondrán de barras en ambos lados, siendo abatible aquella que se sitúe en el lado por el que exista un espacio libre mínimo de 0,80m para realizar la aproximación

Las barras se situarán a una altura del suelo de

☒ Adaptado 0,70m ☐ Practicable 0,80m

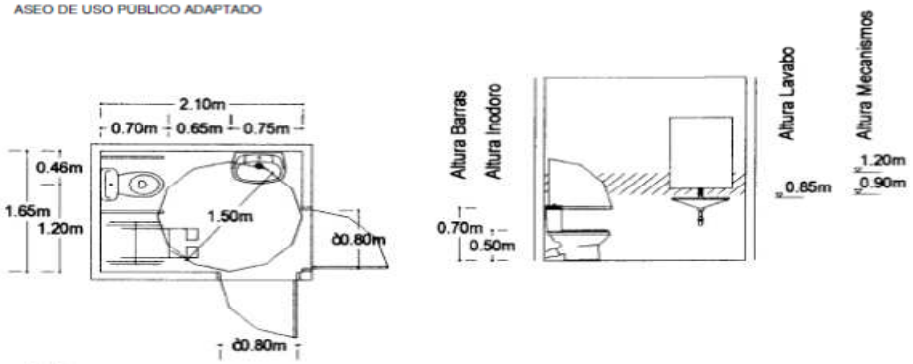
Y del nivel del asiento de

☒ Adaptado 0,20m ☐ Practicable 0,25m

Los pulsadores o mecanismos estarán situados a una altura comprendida entre

☒ Adaptado 0,90 - 1,20m ☐ Practicable 0,80 - 1,30m

ASEO DE USO PUBLICO ADAPTADO



8.3 Normas subsidiarias de planeamiento

8.3.1 Modificación puntual nº5 de las NNSSMM

Modificación puntual en la que aparecen diversos artículos relativos a las condiciones estéticas.

Para la realización del presente proyecto solamente se tendrán en cuenta las condiciones estéticas del edificio, puesto que lo relativo a edificabilidad de la parcela, volúmenes etc., no serán modificados por tratarse de una edificación existente.

De esta manera, en los siguientes apartados aparecen aquellos puntos que afectan al proyecto.

Cubierta

Puesto que el centro de día se ubica en una zona de núcleo rural, se tendrán en cuenta las siguientes cuestiones, cumpliéndolas todas ellas.

- La pendiente oscilará entre un mínimo de 22,5º y un máximo de 45º
- El material de cubrición recomendado es la teja de barro cocido.
- Las salidas de humo y ventilación forzadas serán resueltas como en la arquitectura tradicional, es decir:
  Como volúmenes potentes realizados con el mismo material que las fachadas o con elementos metálicos ligeros y móviles al estilo catavientos.

Materiales:

Los cerramientos exteriores y de carga serán de cualquier tipo de fábrica y calidad de la piedra.

Este punto se cumple puesto que los cerramientos exteriores de la edificación no son modificados, manteniendo la estética y los elementos tradicionales con los que fueron construidos, sillares de granito.

8.4 Plan general de ordenación municipal (PGOM)

Documento de aprobación inicial de julio de 2012 (1).

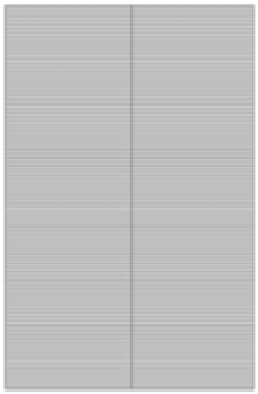
En el tomo II, Título VIII. Capítulo III se establece la ordenanza de uso residencial en el núcleo rural histórico-tradicional.

En el artículo 244, condiciones de uso, se indican los usos permitidos, y en el apartado f se enclavan los edificios asistenciales en categoría 1ª, entre los que se sitúan los centros de día de uso exclusivo.

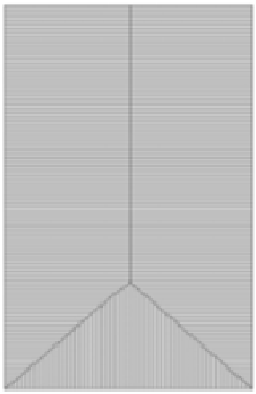
Seguidamente en el artículo 247, condiciones de volumen y edificación, se indican varios puntos de aplicación al presente proyecto:

Punto 10.- Cubiertas

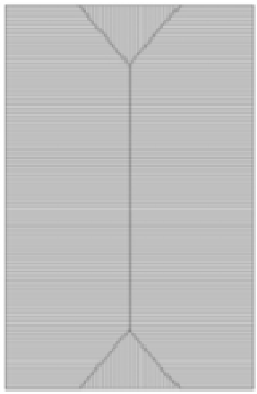
a) La cubierta estará formada por faldones rectos e inclinados. Adoptándose soluciones tradicionales a dos aguas y admitiéndose excepcionalmente en casos debidamente justificados soluciones a tres aguas.



Cubierta a dos aguas



Cubierta a tres aguas



Cubierta a dos aguas con remate achaflanado

g) Como material de cubrición se empleará exclusivamente la teja cerámica.
f) Los canalones y bajantes serán metálicos y preferentemente de cinc.

PUNTO 12.- COMPOSICIÓN DE FACHADAS

La composición de las fachadas corresponderá con los criterios de integración de la edificación en la morfología del asentamiento.

c) No se admite la colocación en fachada de antenas, tendales adosados y otros elementos que puedan ser alojados en partes no visibles de la edificación o de la parcela.

PUNTO 15.- CARPINTERÍAS EXTERIORES

a) En edificaciones con fachada sujeta a normativa de protección se mantendrá la carpintería exterior de madera, pintada interior y exteriormente en el mismo color original

b) El resto de edificaciones se emplearán ventanas con apertura de eje horizontal y el material será madera, hierro o aluminio, pintada lacado o coloreado.

PUNTO 17.-PANELES SOLARES

En caso de instalación de paneles solares se deberán adaptar a la pendiente de la cubierta o situarse en un espacio libre de la parcela, en una zona oculta por medio de elementos vegetales u otra solución similar.

Los puntos y apartados que no se citan en los párrafos anteriores no son de aplicación al presente proyecto.

En A Coruña a julio de 2016:
El proyectista

Álvaro Bugallo Garrido

En A Coruña a julio de 2016:
Vº B Tutor

D. Carlos Losada Pérez

ANEJO 9: RITE

ÍNDICE

9 Real decreto 1027/2007 RITE

Real Decreto 1027/2007, de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (8).

Según el artículo 11 del RITE "*las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se obtenga una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que sean aceptables para los usuarios del edificio sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente.*"

9.1 Exigencias técnicas

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

- Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.
- Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.
- Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

9.1.1.- Exigencia de bienestar e higiene

9.1.1.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	23 ≤ T ≤ 25
Humedad relativa en verano (%)	45 ≤ HR ≤ 60
Temperatura operativa en invierno (°C)	21 ≤ T ≤ 23
Humedad relativa en invierno (%)	40 ≤ HR ≤ 50
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	V ≤ 0.14

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Baño	24	21	50
Cocina	24	21	50
Sala de lectura	24	21	50
Sala de reuniones	24	21	50
Salón / Comedor	24	21	50

9.1.1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2

9.1.1.2.1.- Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

- IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.
- IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.
- IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.
- IDA 4 (aire de calidad baja)

9.1.1.2.2.- Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Referencia	Caudales de ventilación			Calidad del aire interior	
	Por persona (m³/h)	Por unidad de superficie (m³/(h·m²))	Por recinto (m³/h)	IDA / IDA min. (m³/h)	Fumador (m³/(h·m²))
Baño		2.7	54.0	Baño	
Cocina		7.2		Cocina	
				Hueco de ascensor	
				Otros	
Sala de lectura				IDA 2	No
				Sala de máquinas	
Sala de reuniones				IDA 2	No
Salón / Comedor	10.8	2.7		Salón / Comedor	

9.1.1.2.3.- Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

9.1.1.2.4.- Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

- AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.
- AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.
- AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.
- AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
Sala de lectura	AE 1
Sala de reuniones	AE 1

9.1.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

9.1.1.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

9.1.2.- EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

9.1.2.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

9.1.2.1.1.- Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

9.1.2.1.2.- Cargas térmicas

9.1.2.1.2.1.- Cargas máximas simultáneas

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

Calefacción Conjunto: Planta baja						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Total (W)
Sala de rehabilitación menor	Baja	720.97	64.80	380.41	48.80	1101.39
administración y dirección	Baja	506.45	64.80	380.41	68.28	886.87
pasillo	Baja	76.71	102.83	603.66	148.87	680.36
Sala de espera/recepción	Baja	705.14	70.20	412.12	42.97	1117.26
Sala de visitas	Baja	537.93	241.16	1415.74	182.28	1953.67
Aseo planta baja edif ppal	Baja	277.82	54.00	158.51	52.81	436.32
vestuario personal	Baja	532.87	54.00	158.51	79.08	691.38
aseo personal	Baja	209.09	54.00	158.51	94.48	367.59
Cocina	Baja	852.45	138.09	405.34	65.58	1257.78
Total			**843.9**			
Carga total simultánea						**8492.6**

Conjunto: Planta primera				
Recinto	Planta	Carga interna	Ventilación	Potencia

		sensible (W)	Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Total (W)
aseo planta primera edif ppal	Planta 1	354.48	54.00	158.51	66.25	512.99
comedor	Planta 1	1280.16	107.11	628.82	48.12	1908.98
aseo edificio secundario	Planta 1	256.71	54.00	158.51	51.96	415.21
pasillo	Planta 1	209.96	64.80	380.41	215.43	590.38
sala de curas	Planta 1	538.02	64.80	380.41	58.22	918.44
sala polivalente	Planta 1	1140.73	114.00	669.26	42.87	1809.99
sala de convivencia	Planta 1	1411.73	107.07	628.58	51.45	2040.32
Total			**565.8**			
Carga total simultánea						**8196.3**

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

9.1.2.1.2.2.- Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
Planta primera	8.20	8.20	8.20
Planta baja	8.49	8.49	8.49

9.1.2.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

9.1.2.2.1.- Aislamiento térmico en redes de tuberías

9.1.2.2.1.1.- Introducción

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.1 'Procedimiento simplificado'. Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería sin aislar. Las tablas 1.2.4.2.1 y 1.2.4.2.2 muestran el aislamiento mínimo para un material con conductividad de referencia a 10 °C de 0.040 W (m·K).

El cálculo de la transmisión de calor en las tuberías se ha realizado según la norma UNE-EN ISO 12241 (25).

9.1.2.2.1.2.- Tuberías en contacto con el ambiente exterior

Se han considerado las siguientes condiciones exteriores para el cálculo de la pérdida de calor:

- Temperatura seca exterior de invierno: 2.8 °C
- Velocidad del viento: 7.4 m/s

A continuación se describen las tuberías en el ambiente exterior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	Ø	$\lambda_{aisl.}$ (W/(m·K))	$e_{aisl.}$ (mm)	$L_{imp.}$ (m)	$L_{ret.}$ (m)	$\lambda_{m.cal.}$ (W/m)	$q_{cal.}$ (W)
Tipo 2	16 mm	0.034	50	2.50	2.50	7.98	39.9
Tipo 2	25 mm	0.034	50	14.50	14.50	10.59	307.0
						Total	347

Abreviaturas utilizadas

Ø	*Diámetro nominal*	$L_{ret.}$	*Longitud de retorno*
$\lambda_{aisl.}$	*Conductividad del aislamiento*	$\lambda_{m.cal.}$	*Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud*
$e_{aisl.}$	*Espesor del aislamiento*	$q_{cal.}$	*Pérdidas de calor para calefacción*
$L_{imp.}$	*Longitud de impulsión*		

Tubería	Referencia
Tipo 2	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 1,8 mm de espesor, serie 5, PN=6 atm, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 25 % al cálculo de la pérdida de calor.

9.1.2.2.1.3.- Tuberías en contacto con el ambiente interior

Se han considerado las condiciones interiores de diseño en los recintos para el cálculo de las pérdidas en las tuberías especificados en la justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1.

A continuación se describen las tuberías en el ambiente interior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	Ø	$\lambda_{aisl.}$ (W/(m·K))	$e_{aisl.}$ (mm)	$L_{imp.}$ (m)	$L_{ret.}$ (m)	$\lambda_{m.cal.}$ (W/m)	$q_{cal.}$ (W)
Tipo 1	25 mm	0.037	25	7.43	6.90	12.78	183.1
Tipo 1	20 mm	0.037	25	6.37	7.86	9.21	131.1
Tipo 1	16 mm	0.037	25	153.18	136.99	8.23	2386.9
Tipo 3	16 mm	0.034	50	2.19	2.19	6.18	27.0
Tipo 3	25 mm	0.034	50	4.40	4.40	7.97	70.1
Tipo 3	20 mm	0.034	50	0.04	0.04	6.19	0.5
						Total	2799

Abreviaturas utilizadas			
Ø	*Diámetro nominal*	$L_{ret.}$	*Longitud de retorno*
$\lambda_{aisl.}$	*Conductividad del aislamiento*	$\Phi_{m.cal.}$	*Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud*
$e_{aisl.}$	*Espesor del aislamiento*	$q_{cal.}$	*Pérdidas de calor para calefacción*
$L_{imp.}$	*Longitud de impulsión*		

Tubería	Referencia
Tipo 1	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 1,8 mm de espesor, serie 5, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.
Tipo 3	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 1,8 mm de espesor, serie 5, PN=6 atm, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 15 % al cálculo de la pérdida de calor.

9.1.2.2.1.4.- Pérdida de calor en tuberías

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	16.00
Total	16.00

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera para la combustión de pellets, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1130x590x865 mm, para sistema de alimentación mediante extractor sinfín, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado, para el control de 2 circuitos de calefacción, acumulador de A.C.S. y depósito de inercia

El porcentaje de pérdidas de calor en las tuberías de la instalación es el siguiente:

- Calefacción

Potencia de los equipos (kW)	q_{cal} (W)	Pérdida de calor (%)
16.00	2519.2	15.7

9.1.2.2.2.- Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

9.1.2.2.3.- Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

9.3.1.2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3

9.1.2.3.1.- Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

9.1.2.3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

- Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

- Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

- Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

- Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

- Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
calefacción	THM-C1
Calefacción	THM-C1

9.1.2.3.3.- Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

9.1.2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de contabilización de consumos del apartado 1.2.4.4

La instalación térmica dispone de un dispositivo que permite efectuar la medición y registrar el consumo de combustible y energía eléctrica de forma separada del consumo a otros usos del edificio, además de un dispositivo que registra el número de horas de funcionamiento del generador.

9.1.2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

9.1.2.5.1.- Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

9.1.2.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

9.1.2.7.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interaccionan de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.

- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

9.1.2.8.- Lista de los equipos consumidores de energía

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Calderas y grupos térmicos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera para la combustión de pellets, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1130x590x865 mm, para sistema de alimentación mediante extractor sinfín, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado, para el control de 2 circuitos de calefacción, acumulador de A.C.S. y depósito de inercia

9.1.3.- EXIGENCIA DE SEGURIDAD

9.1.3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

9.1.3.1.1.- Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

9.1.3.1.2.- Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

9.1.3.1.3.- Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

9.1.3.1.4.- Almacenamiento de biocombustibles sólidos

Las características de los lugares para almacenamiento de biocombustibles sólidos y sus sistemas de llenado, así como las de los sistemas de transporte de la biomasa, cumplen lo dispuesto en la instrucción técnica 1.3.4.1.4 Almacenamiento de biocombustibles sólidos, del RITE.

9.1.3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

9.1.3.2.1.- Alimentación

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor DN (mm)	Frio DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

9.1.3.2.2.- Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor DN (mm)	Frio DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

9.1.3.2.3.- Expansión y circuito cerrado

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155 (26).

9.1.3.2.4.- Dilatación, golpe de ariete, filtración

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

9.1.3.2.5.- Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

9.1.3.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

9.1.3.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

En A Coruña a julio de 2016:	En A Coruña a julio de 2016:
El proyectista	Vº B Tutor
Álvaro Bugallo Garrido	D. Carlos Losada Pérez

ANEJO 10: CUMPLIMIENTO DEL REBT

ÍNDICE

10 Instalaciones del edificio

10.1.- Bases de cálculo

10.1.- Sección de las líneas

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.

a) La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.

b) Criterio de la caída de tensión.

b) La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.

c) Criterio para la intensidad de cortocircuito.

c) La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

10.1.1.1.- Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE 20460-5-523, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

$$I_c < I_z$$

<u>Intensidad de cálculo en servicio monofásico:</u>

$$I_C = \frac{P_C}{U_f \cdot \cos\theta}$$

<u>Intensidad de cálculo en servicio trifásico:</u>

$$I_C = \frac{P_C}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos\theta}$$

siendo:

I_c: Intensidad de cálculo del circuito, en A
I_z: Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A
P_c: Potencia de cálculo, en W
U_f: Tensión simple, en V
U_l: Tensión compuesta, en V
cos θ: Factor de potencia

10.1.1.2.- SECCIÓN POR CAÍDA DE TENSIÓN

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:
- Línea general de alimentación: 0,5%
- Derivaciones individuales: 1,0%

b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:
- Línea general de alimentación: 1,0%
- Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:
- Circuitos de alumbrado: 3,0%
- Resto de circuitos: 5,0%

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_C \cdot \left(R\cos\varphi + Xsen\varphi\right)$$

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_C \cdot \left(R\cos\varphi + Xsen\varphi\right)$$

siendo:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactancia del cable, en Ω/km. Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm². A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08 Ω/km.

R: Resistencia del cable, en Ω/m. Viene dada por:

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

siendo:

ρ: Resistividad del material en Ω·mm²/m
S: Sección en mm²

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

$$T = T_0 + (T_{max} - T_0) \cdot \left(\frac{I_c}{I_z} \right)^2$$

siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en ºC

T_0: Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados)

T_{max}: Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot \left[1 + \alpha \cdot (T - 20) \right]$$

para el cobre

$$\alpha = 0.003 \qquad \rho_{20°C} = \frac{1}{56} \Omega \cdot m$$

para el aluminio

$$\alpha = 0.004(\qquad \rho_{20°C} = \frac{1}{35}\Omega \cdot m$$

10.1.1.3.- SECCIÓN POR INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'Iccc' como en pie 'Iccp', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

siendo:

U_l: Tensión compuesta, en V
U_f: Tensión simple, en V
Z_t: Impedancia total en el punto de cortocircuito, en mΩ
I_{cc}: Intensidad de cortocircuito, en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

siendo:

R_t: Resistencia total en el punto de cortocircuito.
X_t: Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

$$R_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

$$X_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

siendo:

R_{cc},T: Resistencia de cortocircuito del transformador, en mΩ
X_{cc},T: Reactancia de cortocircuito del transformador, en mΩ
ER_{cc},T: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador
EX_{cc},T: Tensión reactiva de cortocircuito del transformador
S_n: Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

10.2.- CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES

10.2.1.- FUSIBLES

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.
Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

I_c: Intensidad que circula por el circuito, en A
I_n: Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A
I_z: Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

I_2: Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

a) El poder de corte del fusible "Icu" es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.

b) Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

b) $$I_{cc,5s} > I_f$$

b) $$I_{cc} > I_f$$

b) siendo:

I_{cc}: Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A

I_f: Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A

I_{cc},5s: Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

b) $$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

b) siendo:

S: Sección del conductor, en mm²

t: tiempo de duración del cortocircuito, en s

k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

	VC	LPE
u	15	43
l	6	4

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

$$L_{\max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{\left(R_f + R_n\right)^2 + \left(X_f + X_n\right)^2}}$$

siendo:

R_f: Resistencia del conductor de fase, en Ω/km
R_n: Resistencia del conductor de neutro, en Ω/km
X_f: Reactancia del conductor de fase, en Ω/km
X_n: Reactancia del conductor de neutro, en Ω/km

10.2.2.- INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

I_c: Intensidad que circula por el circuito, en A
I_2: Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

a) El poder de corte del interruptor automático 'Icu' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.

b) La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético 'Imag' del interruptor automático según su tipo de curva.

	Imag
Curva B	5 x In
Curva C	10 x In
Curva D	20 x In

c) El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ($I^2 \cdot t$) durante la duración del cortocircuito, expresados en $A^2 \cdot s$, que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.

c) Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

c) $$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

c) Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva i2t del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

c) $$I^2 \cdot t_{interruptor} \leq I^2 \cdot t_{cable}$$

c) $$I^2 \cdot t_{cable} = k^2 \cdot S^2$$

10.2.3.- GUARDAMOTORES

Una alternativa al empleo de interruptores automáticos para la protección de motores monofásicos o trifásicos frente a sobrecargas y cortocircuitos es la utilización de guardamotores. Se diferencian de los magnetotérmicos en que se trata de una protección regulable capaz de soportar la intensidad de arranque de los motores, además de actuar en caso de falta de tensión en una de sus fases.

10.2.4.- LIMITADORES DE SOBRETENSIÓN

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

10.2.5.- PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES PERMANENTES

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

10.3.- CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA

10.3.1.- DISEÑO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Red de toma de tierra para estructura de hormigón compuesta por 109 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

10.3.2.- INTERRUPTORES DIFERENCIALES

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

a) Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

a) $$S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

a) siendo:

U_{seg}: Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.

R_T: Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

b) Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

10.4.- CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

CPM-1					
Planta	Esquema	P_{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	**CPM-1**	-	11747.6	11747.6	11747.6
0	Cuadro individual 2	17384.1	5794.7	5794.7	5794.7
0	Cuadro individual 1	17858.7	5952.9	5952.9	5952.9

Cuadro individual 2					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	6000.0	-	-
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	-	400.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	1300.0
C4.2 (lavavajillas)	C4.2 (lavavajillas)	-	-	3450.0	-
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	-	-	1500.0
C13 (Caldera de biomasa, monofásico)	C13 (Caldera de biomasa, monofásico)	-	-	1064.0	-
C14 (Sistema de alimentación, monofásico)	C14 (Sistema de alimentación, monofásico)	-	-	687.5	-
C15 (Sistema adicional de llenado, trifásico)	C15 (Sistema adicional de llenado, trifásico)	-	2291.7	2291.7	2291.7

Cuadro individual 1					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	6000.0
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	-	2600.0	-
C6(2) (iluminación)	C6(2) (iluminación)	-	3000.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	1500.0	-
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	1700.0	-	-
C13 (motor de ascensor)	C13 (motor de ascensor)	-	1083.3	1083.3	1083.3

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

DERIVACIONES INDIVIDUALES

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
0	Cuadro individual 2	17.38	21.83	ES07Z1-K (AS) 5G10	25.98	44.00	0.47	0.47
0	Cuadro individual 1	17.86	14.84	ES07Z1-K (AS) 5G10	25.98	44.00	0.33	0.33

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
Cuadro individual 2	ES07Z1-K (AS) 5G10	Tubo superficial D=50 mm	44.00	1.00	-	44.00
Cuadro individual 1	ES07Z1-K (AS) 5G10	Tubo superficial D=50 mm	44.00	1.00	-	44.00

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones Fusible (A)	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccp} (s)	t_{ficcp} (s)	L_{max} (m)
Cuadro individual 2	ES07Z1-K (AS) 5G10	25.98	32	51.20	44.00	100	6.000	1.351	0.72	0.09	299.02
Cuadro individual 1	ES07Z1-K (AS) 5G10	25.98	32	51.20	44.00	100	6.000	1.638	0.49	0.06	299.02

LOCALES COMERCIALES

En la entrada de cada local comercial se instala un cuadro general de mando y protección, que contiene los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

Para cumplir con ITC-BT-47 en el caso particular de motores trifásicos, la protección contra sobrecargas y cortocircuitos se lleva a cabo mediante guardamotores, protección que cubre además el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de Cuadro individual 2							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
Cuadro individual 2							
Sub-grupo 1							
C15 (Sistema adicional de llenado, trifásico)	6.87	3.35	ES07Z1-K (AS) 5G2.5	11.69	18.50	0.12	0.59
Sub-grupo 2							
C1 (iluminación)	6.00	98.15	ES07Z1-K (AS) 3G10	26.09	40.00	1.67	2.14
Sub-grupo 3							
C6 (iluminación)	0.40	27.85	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	1.74	13.00	0.46	0.94
C4.2 (lavavajillas)	3.45	13.02	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.79	21.00	1.39	1.86
C13 (Caldera de biomasa, monofásico)	1.06	3.45	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	5.44	21.00	0.11	0.58
C14 (Sistema de alimentación, monofásico)	0.69	3.40	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	3.52	21.00	0.07	0.54
Sub-grupo 4							
C2 (tomas)	3.45	19.40	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	21.00	1.72	2.20
C7 (tomas)	3.45	25.20	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	21.00	2.09	2.56

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C15 (Sistema adicional de llenado, trifásico)	ES07Z1-K (AS) 5G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	18.50	1.00	-	18.50
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G10	Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=25 mm	40.00	1.00	-	40.00
		Tubo superficial D=32 mm	50.00	1.00	-	50.00
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=16 mm	13.00	1.00	-	13.00
		Tubo superficial D=32 mm	15.00	1.00	-	15.00
C4.2 (lavavajillas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	21.00	1.00	-	21.00
C13 (Caldera de biomasa, monofásico)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00
C14 (Sistema de alimentación, monofásico)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	21.00	1.00	-	21.00
C7 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	21.00	1.00	-	21.00

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro individual 2'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
Cuadro individual 2			IGA: 32							
Sub-grupo 1			Dif: 40, 300, 4 polos							

Datos de cálculo de Cuadro individual 1							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
Cuadro individual 1							
Sub-grupo 1							
C13 (motor de ascensor)	3.25	10.95	SZ1-K (AS+) 5G1.5	5.86	15.00	0.29	0.62
Sub-grupo 2							
C6(2) (iluminación)	3.00	36.23	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	13.04	17.50	1.90	2.24
C7 (tomas)	3.45	32.65	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	21.00	2.17	2.50
Sub-grupo 3							
C6 (iluminación)	2.60	67.91	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	11.30	17.50	2.21	2.54

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro individual 2'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
C15 (Sistema adicional de llenado, trifásico)	ES07Z1-K (AS) 5G2.5	11.69	Guard: 14	20.30	18.50	15	2.713	1.011	0.18	0.08
Sub-grupo 2			Dif: 40, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G10	26.09	Aut: 32 {C,B,D}	46.40	40.00	6	2.713	0.705	0.18	2.66
Sub-grupo 3			Dif: 40, 30, 2 polos							
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	1.74	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	13.00	6	2.713	0.271	0.18	0.41
C4.2 (lavavajillas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.79	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	21.00	6	2.713	0.585	0.18	0.24
C13 (Caldera de biomasa, monofásico)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	5.44	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	21.00	6	2.713	1.003	0.18	0.08
C14 (Sistema de alimentación, monofásico)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	3.52	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	21.00	6	2.713	1.007	0.18	0.08
Sub-grupo 4			Dif: 40, 30, 2 polos							
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	21.00	6	2.713	0.514	0.18	0.31
C7 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	21.00	6	2.713	0.454	0.18	0.40

C2 (tomas)	3.45	15.40	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	21.00	1.15	1.48
Sub-grupo 4							
C1 (iluminación)	6.00	124.46	ES07Z1-K (AS) 3G10	26.09	40.00	1.53	1.86

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C13 (motor de ascensor)	SZ1-K (AS+) 5G1.5	Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=20 mm	15.00	1.00	-	15.00
C6(2) (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50
C7 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	21.00	1.00	-	21.00
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50
		Tubo superficial D=32 mm	21.00	1.00	-	21.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	21.00	1.00	-	21.00
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G10	Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=25 mm	40.00	1.00	-	40.00
		Tubo superficial D=32 mm	50.00	1.00	-	50.00

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro individual 1'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
Cuadro individual 1			IGA: 32							
Sub-grupo 1			Dif: 40, 300, 4 polos							
C13 (motor de ascensor)	SZ1-K (AS+) 5G1.5	5.86	Guard: 6	9.13	15.00	15	3.290	0.486	0.12	0.19
Sub-grupo 2			Dif: 40, 30, 2 polos							
C6(2) (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	13.04	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	17.50	6	3.290	0.468	0.12	0.38
C7 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	21.00	6	3.290	0.470	0.12	0.37
Sub-grupo 3			Dif: 40, 30, 2 polos							
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	11.30	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	17.50	6	3.290	0.372	0.12	0.60
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	21.00	6	3.290	0.706	0.12	0.17

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro individual 1'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
Sub-grupo 4			Dif: 40, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G10	26.09	Aut: 32 {C,B,D}	46.40	40.00	6	3.290	0.811	0.12	2.01

Leyenda

c.d.t	caída de tensión (%)	I_{cu}	poder de corte de la protección (kA)
c.d.t_{ac}	caída de tensión acumulada (%)	I_{ccc}	intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
I_c	intensidad de cálculo del circuito (A)	I_{ccp}	intensidad de cortoircuito al final de la línea (kA)
I_z	intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)	L_{max}	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
Fc_{agrup}	factor de corrección por agrupamiento	P_{calc}	potencia de cálculo (kW)
R_{inc}	porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)	t_{iccc}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
I'_z	intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)	t_{iccp}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
I_2	intensidad de funcionamiento de la protección (A)	t_{ficcp}	tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

En A Coruña a julio de 2016:
El proyectista

Álvaro Bugallo Garrido

En A Coruña a julio de 2016:
Vº B Tutor

D. Carlos Losada Pérez

ANEJO 11: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

11 Plan de control de calidad

11.1.- INTRODUCCIÓN

La Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación, LOE (13) establece como obligaciones del Director de la ejecución de la obra (DEO) "*verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas, así como dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones".*

Esta exigencia, desarrollada en el Art. 7 del Código Técnico de la Edificación, CTE (9), requiere que el Proyecto de ejecución incluya, al menos, la siguiente información:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse;
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos;
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.

11.2.- OBJETO

El objeto del presente Plan, redactado en cumplimiento de lo establecido en el Art. 6 y Anejo I del CTE, es establecer las operaciones de control de calidad a desarrollar por el DEO, durante la ejecución de la obra.

Debido a la tipología de la misma y de los materiales en ella empleados no se considera, en principio, necesaria la realización de ensayos, no obstante el DEO podrá ordenar las pruebas y ensayos que estime necesarios habiéndose previsto una asignación presupuestaria con tal fin.

Cuando el DEO detecte alguna anomalía o incumplimiento de las prescripciones que se detallan más adelante, dejará constancia expresa de las mismas y trazará, a continuación, las pautas de corrección necesarias.

11.3.- DATOS DE PARTIDA

11.3.1.- RELACIÓN DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS QUE INTERVENGAN EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.

A continuación se adjunta una tabla con la relación de los DIEZ productos, equipos y sistemas, más importantes en cuanto a costes, que intervienen en la obra del proyecto, ordenados de mayor a menor importe.

Productos, equipos y sistemas		Cantidad	Precio	Importe	Total
Madera pino de Oregón	Ventanas	43,58	230	10.024,32	16.522,37
	Ventana Fija	7,255	43,95	318,85	
	Baranda	19,31	320	6.179,2	
Ascensor OTIS easylife		1	16320,04	16.320,04	16.320,04
Tarima flotante Parklex Hy Tek clase 2		305,83	48,7	14.893,92	14.893,92
Tratamiento madera antiparásitos		581,81	18,35	10.676,21	10.676,21
Caldera de pellet de acero tradepellet autom 30kW		1	7.737,3	7.737,3	7.737,3
Depósito A.C.S. 1000 L Lapesa		1	5.364,44	5.364,44	5.364,44
Foco empotrable fluorescente 1x26 W fijo		85	50,86	4323,1	4323,1
Lavavajillas		1	4.267,22	4.267,22	4.267,22
Frigorífico Fagor AFP-1440		2	2.394,02	2.394,02	2.394,02
Climalit Bioclean 4+4/12/STADIP 3+3		19,57	116,14	2272,86	2272,86

11.3.2.- RELACIÓN UNIDADES DE OBRA QUE FORMAN LOS CAPÍTULOS DEL PROYECTO

A continuación se adjunta una tabla con la relación de las DIEZ unidades de obra más representativas en cuanto a coste se refiere, ordenadas de mayor a menor importe.

Productos, equipos y sistemas	Cantidad	Precio	Importe
Forjado de madera	286,29	166,35	47.624,34
Estructura inclinada de cubierta	314,75	120,32	37.871,32
Trasdosado de madera	480,967	36,86	17.728,44
Tarima flotante Parklex Hy tek	305,83	48,70	14.893,92
Falso techo viruta Heraklith	325,54	33,00	10.742,82
Tabique entramado ligero	65,656	62,70	4.116,63
Rodapié antiarañazos 200mm	20,73	190,13	3.941,39
Derivación individual 3x10mm^2 Cu	222,61	16,94	3.771,01
Rodapié Parlex 7x1,6cm	224,87	15,31	3.442,76
Derivación individual 3x6mm^2 Cu	219,31	12,58	2.758,92

11.4.- DESARROLLO DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

11.4.1.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS

Para verificar la idoneidad de los productos, equipos y sistemas, a su llegada a la obra el DEO recibirá la documentación de los suministros y verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los mismos debiendo ser conforme con lo indicado en la relación que se adjunta a continuación.

Todos los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente a la obra deberán ir siempre acompañados de:

- Documentación de identificación (albarán y/o certificado de suministro)
- Documentación de características técnicas (hoja de características técnicas e instrucciones de uso y mantenimiento)
- Documentación de garantía (certificado de garantía firmado por persona física en productos sin obligatoriedad de MARCADO CE o, en caso de ser obligatorio el mismo, DECLARACIÓN CE DE CONFORMIDAD (firmada por el fabricante) debiendo adicionalmente solicitarse, siempre que proceda, la correspondiente al apartado comportamiento ante fuego de los productos de construcción tal y como se indica en la siguiente relación tabulada:

PRODUCTO	DOCUMENTACIÓN
Madera pino de Oregón (Pseudotsuga menziesii)	UNE-EN 1313-1 (27) UNE-EN 13556 (28) Marcado CE Declaración CE
Ascensor OTIS Easylife	RD 1314/1997 (29) Marcado CE Declaración CE
Tarima flotante Parklex Hy Tek clase 2	UNE-EN 14041 (30) Marcado CE Declaración CE
Tratamiento madera antiparásitos	UNE-EN 351-2 (31) Marcado CE Declaración CE
Caldera de pellet de acero tradepellet autom 30kW	UNE-EN 303-5 (32) Marcado CE Declaración CE
Depósito A.C.S. 1000 L Lapesa	UNE 100030 (33) Marcado CE Declaración CE
Foco empotrable fluorescente 1x26 W fijo	UNE 12464-1 (24) Marcado CE Declaración CE

PRODUCTO	DOCUMENTACIÓN
Lavavajillas	UNE-EN 60335-1 EC (34) Marcado CE Declaración CE
Frigorífico Fagor AFP-1440	UNE-EN ISO 15502 (35) Marcado CE Declaración CE
Climalit Bioclean 4+4/12/STADIP 3+3	UNE-EN 12600 (36) Marcado CE Declaración CE

11.4.2.- CONTROL DE EJECUCIÓN DE UNIDADES DE OBRA

Durante la ejecución de la obra, el DEO controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa.

Comprobará, también, que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

Con el fin de facilitar la realización del Programa de control de calidad que deberá elaborar y seguir el DEO durante la ejecución de la obra se incluyen, para cada una de las unidades de obra que componen el presente proyecto, las descripciones y tipos de control a realizar, los criterios de rechazo y recomendaciones acerca de las posibles acciones a adoptar por el DE en caso de no aceptación.

La especificación exacta de la frecuencia de muestreo, la fecha en la que se realiza el control y las acciones a adoptar en caso de no conformidad o rechazo se especificarán por el DEO en el Programa de control de calidad o se documentarán en el Libro de Órdenes.

Forjado de madera	
Control a realizar	Sección de las piezas según planos
Número de controles	1 de cada 4 vigas
Condición de no aceptación automática	Sección distinta o variación superior a ± 10mm

Estructura inclinada de cubierta	
Control a realizar	Replanteo
Número de controles	1 cada 20m^2
Condición de no aceptación automática	Variaciones de pendiente superiores al 2%

Control a realizar	Distancia de los tableros
Número de controles	1 cada 20m^2
Condición de no aceptación automática	Superior a 0,5cm

Trasdosado de madera	
Control a realizar	Replanteo
Número de controles	1 cada 25m^2
Condición de no aceptación automática	Variaciones superiores a ± 20mm
Trasdosado de madera	
Control a realizar	Aplomado
Número de controles	1 cada 20m^2 y no menos de 1 por estancia
Condición de no aceptación automática	Variaciones superiores a ±4mm, medidas con regla de 2m

Tarima flotante Parklex Hy Tek	
Control a realizar	Replanteo
Número de controles	1 cada 25m^2
Condición de no aceptación automática	Variaciones superiores a ± 20mm
Tarima flotante Parklex Hy Tek	
Control a realizar	Planeidad
Número de controles	1 cada 20m^2 y no menos de 1 por estancia
Condición de no aceptación automática	Variaciones superiores a ±4mm, medidas con regla de 2m

Falso techo viruta Heraklith	
Control a realizar	Planeidad
Número de controles	1 cada 20m^2 y no menos de 1 por estancia
Condición de no aceptación automática	Variaciones superiores a ±4mm, medidas con regla de 2m

Control a realizar	Distancia de los tableros a los paramentos
Número de controles	1 cada 20m^2 y no menos de 1 por estancia
Condición de no aceptación automática	Inferior a 0,5cm

Rodapié antiarañazos 200mm	
Control a realizar	Planeidad de la pieza
Número de controles	1 de cada 3 puertas
Condición de no aceptación automática	Esquinas cortantes, encuentros, decoloración de la pieza

Tabique entramado ligero	
Control a realizar	Replanteo
Número de controles	1 cada 25m^2
Condición de no aceptación automática	Variaciones superiores a ± 20mm
Control a realizar	Colocación y aplomado
Número de controles	1 en general
Condición de no aceptación automática	Desviaciones en aplomes y alineaciones

Derivación individual 3x10mm2 Cu	
Control a realizar	Replanteo
Número de controles	1 cada 5 derivaciones
Condición de no aceptación automática	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto
Control a realizar	Tipo de tubo
Número de controles	1 cada 5 derivaciones
Condición de no aceptación automática	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto
Control a realizar	Diámetro
Número de controles	1 cada 5 derivaciones
Condición de no aceptación automática	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto
Control a realizar	Sección de los conductores
Número de controles	1 cada 5 derivaciones
Condición de no aceptación automática	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto
Control a realizar	Conexión de los cables
Número de controles	1 por planta
Condición de no aceptación automática	Falta de sujeción o de continuidad

Radapié Parlex 7x1,6cm	
Control a realizar	Escuadrías

Número de controles	1 cada 20m
Condición de no aceptación automática	Variación superior a 3 mm respecto al paramento

Derivación individual 3x6mm2 Cu	
Control a realizar	Replanteo
Número de controles	1 cada 5 derivaciones
Condición de no aceptación automática	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto
Control a realizar	Tipo de tubo
Número de controles	1 cada 5 derivaciones
Condición de no aceptación automática	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto
Control a realizar	Diámetro
Número de controles	1 cada 5 derivaciones
Condición de no aceptación automática	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto
Control a realizar	Sección de los conductores
Número de controles	1 cada 5 derivaciones
Condición de no aceptación automática	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto
Control a realizar	Conexión de los cables
Número de controles	1 por planta
Condición de no aceptación automática	Falta de sujeción o de continuidad

11.4.3.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE UNIDADES DE OBRA, PARTES DE LA OBRA Y EDIFICIO TERMINADO

Una vez terminadas partes completas de la obra y, en su caso, la totalidad de la obra, el DEO recopilará la documentación que se relaciona en la tabla adjunta.

DOCUMENTACIÓN JUSTIFICATIVA	0	R
INSTALACIÓN DE FONTANERÍA		
Certificado del instalador acreditando la superación de la prueba de resistencia mecánica y estanqueidad de la totalidad de los componentes prescrita en el Art.5.2 del DB HS 4	☒	☐
Certificado Final de Obra del Técnico que legaliza la instalación	☐	☒
Planos finales de la instalación.	☐	☒
Instrucciones de funcionamiento.	☐	☒
INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO		
Certificado acreditando la superación de la prueba de estanqueidad parcial prescrita en el Art.5.6 del DB HS 5	☒	☐
Certificado acreditando la superación de la prueba de estanqueidad final prescrita en el Art.5.6 del DB HS 5	☒	☐
Planos finales de la instalación.	☐	☒
Instrucciones de funcionamiento.	☐	☒
INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD		
Certificado de instalador acreditado.	☒	☐
Registro de puesta en servicio de la instalación	☒	☐
Certificado Final de Obra del Técnico autor del proyecto de la instalación.	☒	☐
Boletín de la instalación.	☒	☐
Certificado de conformidad de inspección inicial del O.C.A.	☒	☐
Planos finales de la instalación.	☐	☒
Esquema unifilar (copia del plano colocado en el cuadro eléctrico)	☐	☒
Instrucciones de funcionamiento.	☐	☒
Contrato de suministro con la compañía.	☐	☒
INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES		
Certificado de la instalación	☒	☐
Registro de puesta en servicio de la instalación	☒	☐
Certificado Final de Obra del Técnico autor del proyecto de la instalación.	☒	☐
Planos finales de la instalación.	☐	☒
Instrucciones de funcionamiento.	☐	☒
Contrato de mantenimiento con la compañía.	☐	☒

11.5.- Relación abreviada de las actividades a realizar en el plan de control de calidad

Productos, equipos y sistemas	Agente responsable
Madera pino de oregón	Director de ejecución de la obra
Ascensor OTIS easylife	Director de ejecución de la obra
Tarima flotante Parklex Hy Tek clase 2	Director de ejecución de la obra
Tratamiento madera antiparásitos	Director de ejecución de la obra
Caldera de pellet de acero tradepellet autom 30kW	Director de ejecución de la obra
Depósito A.C.S. 1000 L Lapesa	Director de ejecución de la obra
Foco empotrable fluorescente 1x26 W fijo	Director de ejecución de la obra
Lavavajillas	Director de ejecución de la obra
Frigorífico Fagor AFP-1440	Director de ejecución de la obra
Climalit Bioclean 4+4/12/STADIP 3+3	Director de ejecución de la obra

Con respecto al control de ejecución de las unidades de obra, se han de comprobar una serie de parámetros, definidos a continuación en la tabla adjunta con una periodicidad y la persona o entidad responsable del mismo:

Productos, equipos y sistemas	Agente responsable
Restauración forjado de madera	Director de ejecución de la obra
Trasdosado de madera	Director de ejecución de la obra
Limpieza viguería actual	Director de ejecución de la obra
Desmontaje/montaje material cubierta	Director de ejecución de la obra
Falso techo viruta Heraklith	Director de ejecución de la obra
Tabique entramado ligero	Director de ejecución de la obra
Rodapié antiarañazos 200mm	Director de ejecución de la obra
Derivación individual 3x10mm^2 Cu	Director de ejecución de la obra
Radapié Parlex 7x1,6cm	Director de ejecución de la obra
Derivación individual 3x6mm^2 Cu	Director de ejecución de la obra

En A Coruña a julio de 2016:
El proyectista

Álvaro Bugallo Garrido

En A Coruña a julio de 2016:
Vº B Tutor

D. Carlos Losada Pérez

ANEJO 12: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los siguientes puntos:

- Identificación de la obra.
- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD y sus obligaciones.
- Normativa aplicable.
- Identificación de los residuos y estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en m3 de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la Orden MAM/304/2002.
- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto.
- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Medidas para la separación de residuos.
- Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.
- Valoración del coste previsto de la gestión.

12.1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

Proyecto	Rehabilitación de vivienda adaptada para centro de día	
Situación	Poblado O Val nº39, 36691 Soutomaior (Pontevedra)	
Proyectista	Álvaro Bugallo Garrido DNI 76998824E	Rial nº18, 36691 Soutomaior (Pontevedra)

12.2 AGENTES INTERVINIENTES EN LA GESTIÓN DE RCD

Productor de residuos (Promotor)

Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición, en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquiriente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

Poseedor de residuos (Constructor)

La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos con anterioridad al comienzo de las obras.

Obligaciones de los agentes intervinientes en la gestión de RCD

Productor de residuos

Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de residuos de construcción y demolición deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

a) Incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos
   1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de los residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
   2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto.
   3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
   4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
   5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
   6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su

caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7. Una valorización del coste previsto de la gestión de residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capitulo independiente.

b) En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión a que se refiere la letra a del apartado 1, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligroso, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.
c) Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para sus tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este real decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
d) En el caso de obras sometidas a licencia urbanística, constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.

En el caso de obras de edificación, cuando se presente un proyecto básico para la obtención de licencia urbanística, dicho proyecto contendrá, al menos, los documentos referidos en los números 1º,2º,3º,4º y 7º de la letra a y en la letra b del apartado 1.

Poseedor de residuos

Además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t
- Metal: 2 t
- Madera: 1 t
- Vidrio: 1 t
- Plástico: 0,5 t
- Papel y cartón: 0,5 t

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los

certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

12.3 NORMATIVA APLICABLE

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como:

"cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en la legislación vigente en materia de residuos, se genere en una obra de construcción o demolición" o bien, "aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas".

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.
c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

- **Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto**
  Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno. B.O.E.: 6 de febrero de 1991

- **Ley de envases y residuos de envases**
  Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.
  B.O.E.: 25 de abril de 1997
  Desarrollada por:
  Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases
  Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.
  B.O.E.: 1 de mayo de 1998
  Modificada por:
  Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio
  Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.
  B.O.E.: 27 de marzo de 2010

- **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**
  Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.
  B.O.E.: 13 de febrero de 2008

- **Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015**
  Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.
  B.O.E.: 26 de febrero de 2009

- **Ley de residuos y suelos contaminados**
  Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.
  B.O.E.: 29 de julio de 2011

- **Decreto por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia**
  Decreto 174/2005, de 9 de junio, de la Consellería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Galicia.
  D.O.G: 29 de junio de 2005

- **Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos**
  Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente. B.O.E: 19 de febrero de 2002
  Corrección de errores:
  Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero
  B.O.E: 12 de marzo de 2002

12.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA ORDEN MAM/304/2002

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002
RDC de naturaleza no pétrea
1 Madera
2 Metales (incluidas sus aleaciones)
3 Papel y cartón
4 Plásticos
5 Vidrio
RDC de naturaleza pétrea
1 Materiales cerámicos
RDC potencialmente peligrosos
1 Otros

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla

Código	Descripción	Densidad aparente (t/m3)	Peso (t)	Volumen (m3)
	RCD de naturaleza no pétrea			
17 02 01	Madera	1,10	2,75	2,5
	Metales (incluidas sus aleaciones)			
17 04 05	Hierro y acero	2,10	0,10	0,05
15 01 01	Papel y cartón	0,75	0,24	0,32
17 02 03	Plásticos	0,60	0,05	0,08
17 02 02	Vidrio	1,00	0,10	0,10
	RCD de naturaleza pétrea			
	Materiales cerámicos			
17 01 02	Ladrillos	1,25	10,35	8,28
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	1,25	0,50	2,02
	RCD potencialmente peligrosas			
	Otros			
08 01 22	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	0,90	0,02	0,022

12.5 Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto

La mayor parte de los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que se vayan empleando. El Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al “gestor de residuos” correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

Como criterio general se adoptarán las siguientes medidas para la prevención de los residuos generados en la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétrea (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la prevención de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

12.6 Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra

El gestor autorizado de RCD puede orientar y aconsejar sobre los tipos de residuos y la forma de gestión más adecuada. Puede indicarnos si existen posibilidades de reciclaje y reutilización en origen.

Según el anejo I de la Orden MAM/304/2002 sobre residuos, se consideran las siguientes operaciones de conformidad con la Decisión 96/35/CE relativa a los residuos. En la tabla se indica si las acciones consideradas se realizarán o no en la presente obra:

12.7 Medidas para la separación de residuos

Los residuos de la misma naturaleza o similares deben ser almacenados en los mismos contenedores, ya que de esta forma se aprovecha mejor el espacio y se facilita su posterior valorización.

En caso de residuos peligrosos:

Deben separarse y guardarse en un contenedor seguro o en una zona reservada, que permanezca cerrada cuando no se utilice y debidamente protegida de la lluvia.

Se ha de impedir que un eventual vertido de estos materiales llegue al suelo, ya que de otro modo causaría su contaminación. Por lo tanto, será necesaria una impermeabilización del mismo mediante la construcción de soleras de hormigón o zonas asfaltadas.

Los recipientes en los que se guarden deben estar etiquetados con claridad y cerrar perfectamente, para evitar derrames o pérdidas por evaporación.

Los recipientes en sí mismos también merecen un manejo y evacuación especiales: se deben proteger del calor excesivo o del fuego, ya que contienen productos fácilmente inflamables.

Podemos considerar que la gestión interna de los residuos de la obra, cuando se aplican criterios de clasificación, cuesta, aproximadamente, 2,7 horas persona/m3.

12.8 Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones

Siempre serán necesarios, como mínimo, los siguientes elementos de almacenamiento:

- Una zona específica para almacenamiento de materiales reutilizables.
- Un contenedor para residuos pétreos.
- Un contenedor y/o un compactador para residuos banales.
- Uno o varios contenedores para materiales contaminados.
- En el caso de obra nueva, y durante la fase de enyesados, un contenedor específico para este tipo de residuos.

12.9 VALORACIÓN

PRESUPUESTO

Gestión de residuos

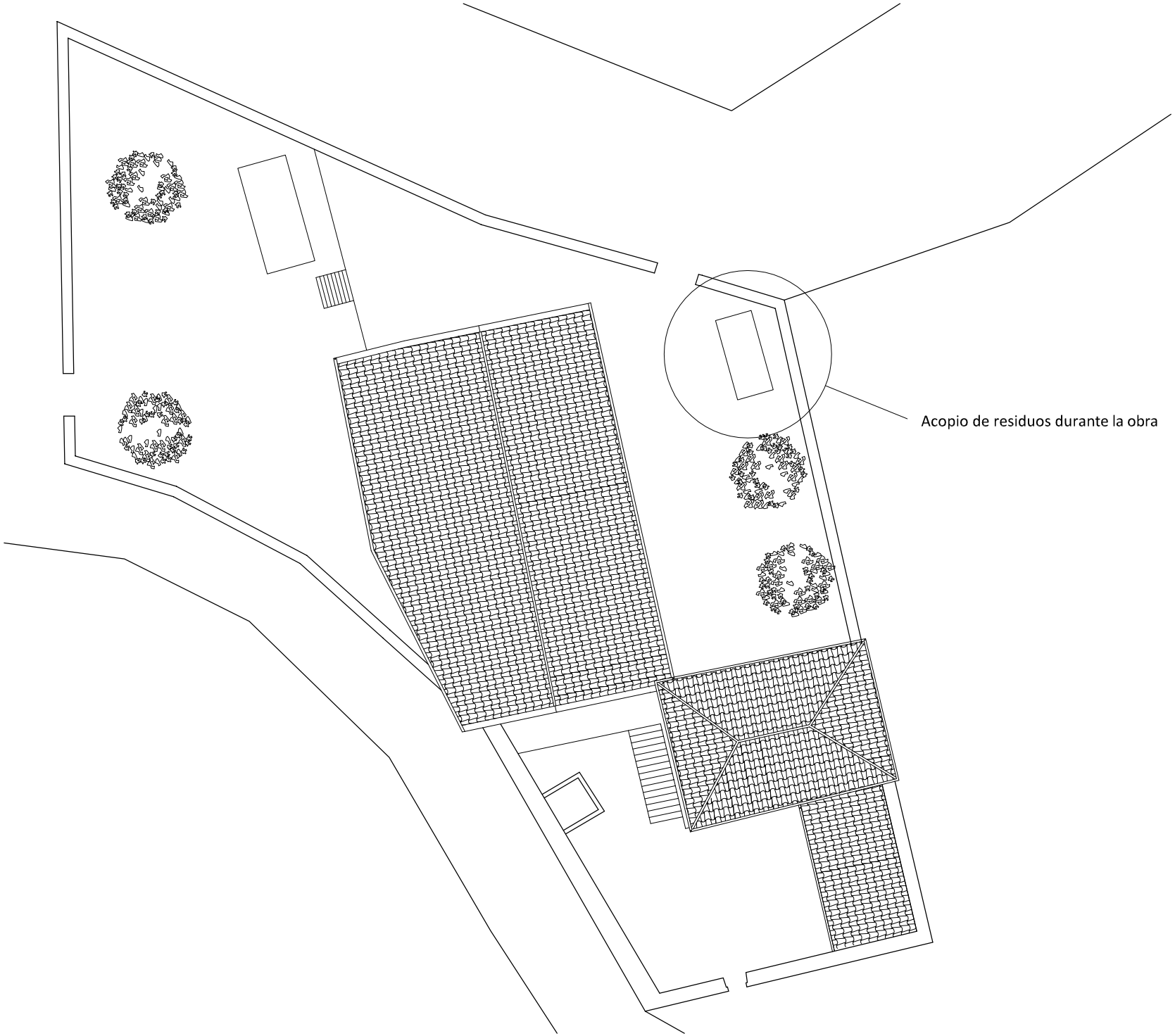
Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
19.1	ud	Entrega y posterior recogida de contenedor de 7 m³ de residuos de construcción y demolición no peligrosos no inertes limpios con código LER 17 02 según Orden MAM/304/2002 (madera, vidrio y plástico), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando una distancia máxima de 50 km a la planta de gestión de reciclaje, incluso p.p. de canon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero). Se incluye en el precio el alquiler del contenedor.	2,000	148,78	297,56
19.2	m³	Clasificación y recogida selectiva en obra de los diferentes residuos de construcción y demolición inertes (hormigones, morteros, piedras y áridos, ladrillos, azulejos, tejas...etc.) para poder considerarlos limpios en la planta de tratamiento, al entregarlos de forma separada y facilitando con ello su valorización. Realizado todo ello por medios manuales. Según R.D. 105/2008 de 1 de Febrero.	60,000	9,71	582,60
19.3	m³	Clasificación y recogida selectiva en obra de los diferentes residuos de construcción y demolición no inertes (madera, vidrio y plástico) para poder considerarlos limpios en la planta de tratamiento, al entregarlos de forma separada y facilitando con ello su valorización. Realizado todo ello por medios manuales. Según R.D. 105/2008 de 1 de Febrero.	30,000	9,71	291,30
				Total capítulo nº 21 Gestión de residuos:	**1.171,46**

En A Coruña a julio de 2016:
El proyectista

Álvaro Bugallo Garrido

En A Coruña a julio de 2016:
Vº B Tutor

D. Carlos Losada Pérez



REHABILITACIÓN DE VIVIENDA PARA CENTRO DE DÍA

Lugar:

O VAL Nº 39,
CONCELLO DE SOUTOMAIOR

ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS

ACOPIO DE RESIDUOS

escala: DIN-A4 1:250

plano: -- --

Álvaro Bugallo Garrido

ANEJO 13: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

13.1 ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES

13.1.1 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establece disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el Artículo 4, apartado 2, que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud. Por tanto hay que comprobar que se dan todos los supuestos siguientes:

a) El presupuesto de Ejecución por Contrata (P.E.C.) es inferior a 450.759,08 Euros P.E.C. = P.E.M. + Gastos Generales + Beneficio Industrial + 21% I.V.A. = 435.136,31€.

P.E.M.= Presupuesto de Ejecución Material.

b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

d) No es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas

Como consecuencia de la aplicación del artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, a la obra objeto de este proyecto le corresponde la realización de un estudio básico de seguridad y salud, por los siguientes motivos:

- El presupuesto de ejecución de contrata es inferior al establecido en el Real Decreto 1627/1997

P.E.C. (Real Decreto 1627/1997)	P.E.C. (Proyecto)
450.759,08 Euros	435.136,31 Euros

- A pesar de que la duración estimada de la obra es de 8 meses, superando los 30 días laborables, en ningún momento de la misma se emplean más de 20 trabajadores simultáneamente. Se hace una previsión de un máximo de 3 trabajadores durante todo el desarrollo de la obra.

- El volumen de mano de obra estimado es inferior a las 500 jornadas, el equivalente a 4000 horas de trabajo. Puesto que la previsión que se hace es de tener 3 trabajadores durante todo el desarrollo de la obra, siendo este equivalente a 480 jornadas.

  En el siguiente cuadro de mano de obra queda justificado el número de horas estimadas, siendo estas inferiores a las 4000 horas establecidas en el R.D. 1627/1997.

DENOMINACIÓN DE LA MANO DE OBRA	HORAS
Equipo montaje carpintería (oficial + ayudante)	195,365
Cuadrilla A climatización	0,800
Cuadrilla calefacción	13,500
Oficial especializado instalación eléctrica	4,500
Oficial primera	1.076,192
Oficial primera climatización	10,030
Oficial 1ª fontanero	88,873
Oficial primera electricista	97,785
Oficial 1ª calefactor	55,510
Oficial segunda	107,897
Ayudante	668,262
Peón especializado	344,980
Peón suelto	905,149
Ayudante electricista	90,935
Ayudante carpintero	3,150
Ayudante climatización	7,500
Ayudante fontanero	25,572
Ayudante calefacción	26,350
Peón especializado jardinero	46,092
Peón ordinario jardinero	46,092
TOTAL NÚMERO DE HORAS	**3.814,534**

13.1.2 Objeto del estudio básico de Seguridad y Salud

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, modificada por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de Riesgos Laborales.

Conforme se especifica en el Artículo 6, apartado 2, del R.D. 1627/1997, el Estudio Básico deberá precisar:

- Relación de las normas de seguridad y salud aplicables a la obra.
- Identificación de los riesgos que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.
- Relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. No será necesario valorar esta eficacia cuando se adopten las medidas establecidas por la normativa o indicadas por la autoridad laboral (Notas Técnicas de Prevención).
- Relación de actividades y medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en el Anexo II.
- Previsión e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

13.1.3 Datos del proyecto

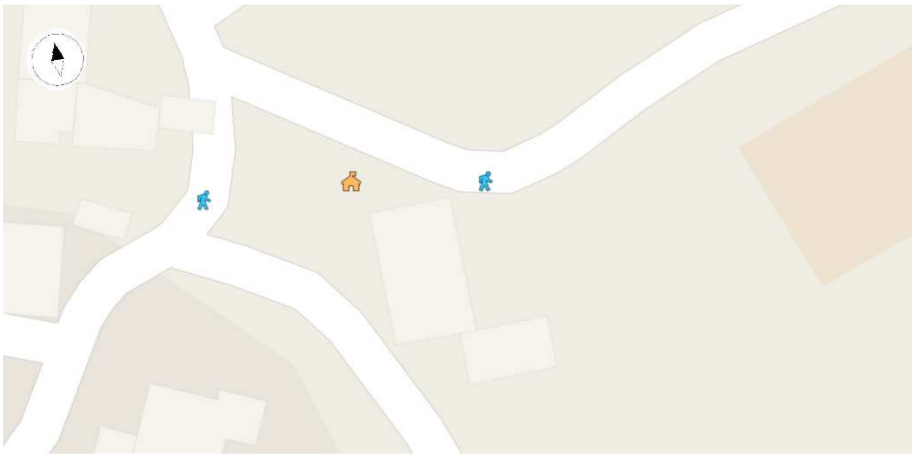
El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al proyecto cuyos datos generales son:

Tipo de obra	Rehabilitación de vivienda adaptada para centro de día
Situación	Barrio de O Val nº 39
Referencia catastral	002201100NG38H0001GP
Población	Soutomaior
Director de obra	Álvaro Bugallo Garrido
Coordinador de Seguridad y Salud	Álvaro Bugallo Garrido
Presupuesto de Ejecución Material	297.653,72 €
Duración de la obra	8 meses
Nº máximo de trabajadores	10

13.1.4 Descripción del emplazamiento de la obra

13.1.4.1 Accesos a la obra

La finca dispone de dos accesos. Uno peatonal desde el jardín orientado al oeste, y otro acceso rodado desde el cerramiento orientado al norte.



Detalle del acceso a la parcela

13.1.4.2 Topografía del terreno

Parcela sensiblemente horizontal, con diferentes cambios de nivel entre la vivienda y los jardines este y oeste.

13.1.4.3 Edificaciones colindantes

La construcción carece de edificaciones colindantes. Las parcelas perimetrales están destinadas a cultivos o zonas recreativas.

Detalle de las parcelas perimetrales

13.1.4.4 Condiciones climáticas y ambientales

La temperatura media anual en Soutomaior se encuentra a 14.7 °C.
La precipitación es de 1350 mm al año.
Clima Atlántico.

13.1.4.5 Suministro de energía eléctrica

Previa consulta a la compañía suministradora y permiso permitente. Se tomará el punto indicado por dicha compañía. Desde dicho punto se procederá a montar la instalación del cuadro auxiliar de la obra.

13.1.4.6 Suministro de agua

La obra contará con el abastecimiento de agua potable proveniente de la red municipal, para lo cual se realizarán las oportunas gestiones ante la compañía suministradora, conectando a la red general en el punto donde indique dicha compañía.

13.1.4.7 Vertido de aguas sucias

Todo el equipamiento de higiene y bienestar en el que se produzcan vertidos de aguas sucias, estará conectado a una red de saneamiento, que verterá sus aguas a la red de alcantarillado municipal.

13.1.4.8 Características generales de la obra y fases de la que consta

- Demoliciones
- Movimiento de tierras
- Estructura
- Cubierta
- Albañilería
- Revestimientos y tabiquería

- Instalaciones

13.1.5 INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA

13.1.5.1 Instalaciones provisionales

De acuerdo con lo establecido en el Anexo IV parte A del R.D. 1627/97, de disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, las obras dispondrán de instalaciones provisionales de servicios de higiene y bienestar.

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en el interior de módulos metálicos prefabricados. Dichas instalaciones se podrán ir poniendo en la obra conforme aumente el número de trabajadores, estando todas cuando se produzca la máxima cantidad de operarios.

En función del número máximo de operarios que se pueden encontrar en cualquier fase de la obra, determinaremos la superficie y elementos necesarios para estas instalaciones

Aseos

Nº de inodoros	1 ud/25 trabajadores
Nº de duchas	1 ud/10 trabajadores
Nº de espejos	1 ud/25 trabajadores
Pileta corrida/ lavabos para el aseos personal	1 ud/10 trabajadores
Espacio mínimo por cabina de evacuación (1,20 m2) y altura 2,30 m con puertas de ventilación inferior y superior, con un equipamiento mínimo por cabina (papel higiénico, descarga automática de agua y conexión a la red de saneamiento o fosa séptica)	
Recipiente hermético para recogida de desperdicios	
Jaboneras, portarrollos, toalleros	
Rollos de papel toalla o secadores automáticos	
Instalaciones de agua caliente y fría	
Productos para garantizar la higiene y limpieza	
Ventilación suficiente y calefacción efectiva en invierno	
Limpieza diaria	

Vestuarios

Nº de taquillas guardarropa de cierre individual y dos perchas	1 ud/ trabajador
Superficie mínima de 2 m^2 por trabajador y una altura mínima de 2,30 m	
Banco de madera con capacidad para cinco personas	
Recipiente hermético para recogida de desperdicios	
Limpieza diaria	
Ventilación suficiente y calefacción efectiva en invierno	

13.1.5.2 Medios de auxilio en obra

En obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

- Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados (agua oxigenada, tintura de yodo, mercurocromo)
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.

Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

Junto al botiquín, se dispondrá un panel, claramente visible, en el que se indiquen los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos, mutuas, bomberos, ambulancias, policía, emergencia, plano de itinerario al centro asistencial más próximo, etc.

Todos los operarios que actúen en esta obra, deberán haber pasado el reconocimiento médico preceptivo, debiéndose repetir al año de haber sido efectuado el primero.

13.1.5.3 Medios de auxilio en caso de accidente

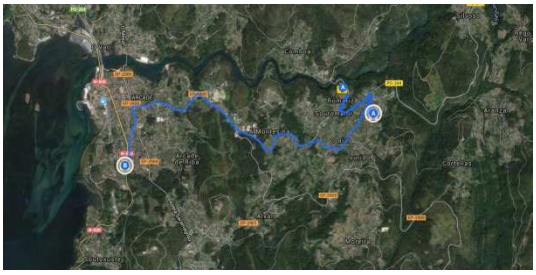
La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

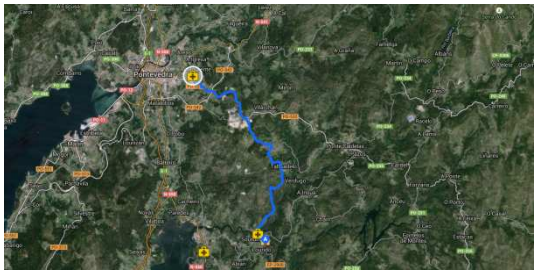
Nivel de asistencia	Teléfono	Dirección	Distancia	Tiempo
Primeros auxilios				
Botiquín portátil		En obra		
Asistencia primaria (urgencias)				
Consultorio Romariz	986705167	Lugar de Romariz s/n	1 km	3 min
Centro de Salud Arcade	986701026	C/ Castelao s/n	6 km	10 min
Asistencia especializada (Hospital)				
Hospital de Montecelo	9868000 0	Mourente, s/n	17km	24 min
Otros				
Parque de bomberos	986833329			
Guardia Civil	062			
Policía municipal	092			
Policía nacional	091			
Teléfono de emergencia	**112**			

Ubicación asistencia sanitaria

Ruta al Consultorio Romariz



Ruta al Centro de Salud Arcade



Ruta al Hospital Montecelo

13.1.5.4 Consignas de emergencia (PAS)

Las normas generales a seguir en caso de accidente son, en este orden:

1º. Proteger

Tanto nuestra salud como la del accidentado, nunca se pondrá en peligro nuestra actuación.

2º. Avisar

Se informará al recurso preventivo, encargado o jefe de obra inmediatamente. El jefe de obra tan pronto tenga conocimiento avisará al servicio de prevención de la empresa constructora y al coordinador de seguridad y salud de la obra. En ausencia de ambos, un trabajador, mediante teléfono de obra, comunicará el accidente y movilizará los medios exteriores adecuados para la evacuación.

En caso de accidente grave o muy grave, se avisará al técnico de prevención; también a la inspección de trabajo.

3º. Socorrer

Otro trabajador le realizará los primeros auxilios necesarios en obra; el desconocimiento en prestar la asistencia adecuada puede ser causa de agravamiento del accidentado, debiendo abstenerse quién no esté realmente capacitado.

NOTIFICACIÓN URGENTE A LA AUTORIDAD LABORAL, en los siguientes casos:

Si sucede un ACCIDENTE GRAVE, MUY GRAVE, O UN ACCIDENTE QUE AFECTE A MÁS DE 4 TRABAJADORES (pertenecientes o no a plantilla de la empresa) se deberá comunicar a la autoridad laboral, a través de un telegrama, fax o similar, en un plazo máximo de 24 horas.

En el comunicado deberá constar la razón social, domicilio y teléfono de la empresa, nombre/s del/los accidentados, dirección completa del lugar donde sucedió el accidente, así como, una breve descripción del mismo.

13.1.6 Presencia de los recursos preventivos del contratista

Según el artículo 32 de la Ley 54/2003, de Prevención de Riesgos Laborales, la presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

a) Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
b) Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
c) Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:

a) Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
c) Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa.

Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

Los recursos preventivos deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

No obstante, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos a que se refiere anteriormente y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico.

En este supuesto, tales trabajadores deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos del empresario

13.1.7 MAQUINARIA PESADA DE OBRA

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la tabla adjunta:

☐ Grúas-torre	☒ Camiones
☒ Hormigoneras	☐ Cabrestantes mecánicos
☐ Montacargas	☒ Sierra circular
☐ Maquinaria para movimiento de tierras	

13.1.8 MEDIOS AUXILIARES

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados en la obra y sus características más importantes:

Medios	Características
Andamio europeo	Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente. Se apoyarán sobre una base sólida y preparada adecuadamente. Se dispondrán anclajes adecuados a las fachadas. Las cruces de San Andrés se colocarán por ambos lados. Correcta disposición de las plataformas de trabajo. Correcta disposición de barandilla de seguridad, barra intermedia y rodapié. Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo. Uso de cinturón de seguridad de sujeción Clase A, Tipo I durante el montaje y desmontaje
Andamios sobre borriquetas	La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.
Escalera de mano	Zapatas antideslizantes. Deben sobrepasar en 1 m. la altura a salvar. Separación de la pared en la base = ¼ de la altura total.
Instalación eléctrica	Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a h>1m: Interruptores diferenciales de 0,3A en líneas de máquinas y fuerza Interruptores diferenciales de 0,03A en líneas de alumbrado a tensión > 24V. Interruptor magnetotérmico general omnipolar accesible desde el exterior I. magnetotérmicos en líneas de máquinas, tomas de corriente y alumbrado. La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro La puesta a tierra (caso de no utilizar la del edificio) será < 80 ohmios.

13.2 RIESGOS LABORALES

13.2.1 RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE

Relación de riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

Riesgos evitables	Medidas técnicas adoptadas
☒ Derivados de la rotura de instalaciones existentes	☒ Neutralización de las instalaciones existentes
☒ Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas	☒ Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables

13.2.2 RIESGOS LABORALES NO EVITABLES COMPLETAMENTE

Identificación de riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

Toda la obra	
Riesgos	
Caídas de operarios al mismo nivel	Fuertes vientos
Caídas de operarios a distinto nivel	Trabajos en condiciones de humedad
Caídas de objetos sobre operarios	Contactos eléctricos directos e indirectos
Caídas de objetos sobre terceros	Cuerpos extraños en los ojos
Choques o golpes contra objetos	Sobreesfuerzos
Medidas preventivas y protecciones colectivas	**Grado de adopción**
Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra	Permanente
Orden y limpieza de los lugares de trabajo	Permanente
Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.	Permanente
Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	Permanente
No permanecer en el radio de acción de las máquinas	Permanente
Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	Permanente
Señalización de la obra (señales y carteles)	Permanente
Cintas de señalización y balizamiento a 10 m. de distancia	Alternativa al vallado
Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura > 2 m	Permanente
Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra	Permanente
Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o edif. colindantes	Permanente
Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B	Permanente
Evacuación de escombros	Frecuente
Escaleras auxiliares	Ocasional
Información específica	Para riesgos concretos

Toda la obra	
Cursos y charlas de formación	Frecuente
Grúa parada y en posición veleta	Con viento fuerte
Grúa parada y en posición veleta	Final de cada jornada
Equipos de protección individual (EPIs)	**Empleo**
Cascos de seguridad	Permanente
Calzador protector	Permanente
Ropa de trabajo	Permanente
Ropa impermeable o de protección	Con mal tiempo
Gafas de seguridad	Frecuente
Cinturones de protección del tronco	Ocasional

Demoliciones	
Riesgos	
Desplomes en edificios colindantes	Contagios por lugares insalubres
Caídas de materiales transportados	Ruidos
Desplome de andamios	Vibraciones
Atrapamientos y aplastamientos	Ambiente pulvígeno
Atropellos, colisiones y vuelcos	Electrocuciones
Medidas preventivas y protecciones colectivas	**Grado de adopción**
Observación y vigilancia de los edificios colindantes	Diaria
Apuntalamientos y apeos	Frecuente
Pasos o pasarelas	Frecuente
Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas	Permanente
Redes verticales	Permanente
Barandillas de seguridad	Permanente
Arriostramiento cuidadoso de los andamios	Permanente
Riegos con agua	Frecuente
Andamios de protección	Permanente
Conductos de desescombro	Permanente
Anulación de instalaciones antiguas	Definitivo
Equipos de protección individual (EPIs)	**Empleo**
Botas de seguridad	Permanente
Guantes contra agresiones mecánicas	Frecuente
Gafas de seguridad	Frecuente
Mascarilla filtrante	Ocasional
Protectores auditivos	Ocasional
Cinturones y arneses de seguridad	Permanente
Mástiles y cables fiadores	Permanente

Movimiento de tierras
Riesgos
Desplomes, desprendimientos y hundimientos del terreno
Ruinas, hundimientos y desplomes en edificios colindantes
Caídas de materiales transportados

Movimiento de tierras

Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria
Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de maquinaria
Interferencia con instalaciones enterradas
Contactos eléctricos directos e indirectos
Condiciones meteorológicas adversas
Inhalación de sustancias tóxicas
Contagios por lugares insalubres
Ruido, contaminación acústica
Vibraciones
Ambiente pulvígeno
Explosiones o incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas	Grado de adopción
Observación y vigilancia del terreno	Diaria
Talud natural del terreno	Permanente
Entibaciones	Frecuente
Limpieza de bolos y viseras	Frecuente
Observación y vigilancia de los edificios colindantes	Diaria
Apuntalamientos y apeos	Ocasional
Achiques de aguas	Frecuente
Tableros o planchas en huecos horizontales	Permanente
Separación de tránsito de vehículos y operarios	Permanente
Cabinas o pórticos de seguridad	Permanente
No acopiar materiales junto al borde de la excavación	Permanente
Plataformas para paso de personas en bordes de excavación	Ocasional
No permanecer bajo el frente de excavación	Permanente
Barandillas en bordes de excavación	Permanente
Protección partes móviles maquinaria	Permanente
Topes de retroceso para vertido y carga de vehículos	Permanente
Equipos de protección individual (EPIs)	**Empleo**
Botas de seguridad	Permanente
Botas de goma	Ocasional
Guantes de cuero	Ocasional
Guantes de goma	Ocasional

Estructura

Riesgos

Desplomes, desprendimientos y hundimientos del terreno
Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de camiones
Lesiones y cortes en brazos y manos Lesiones, pinchazos y cortes en pies
Dermatosis por contacto con hormigones y morteros
Desplomes en edificios colindantes
Caídas de operarios al vacío
Caídas de materiales transportados
Atrapamientos y aplastamientos
Ruidos, contaminación acústica Vibraciones
Ambiente pulvígeno
Contactos eléctricos directos e indirectos

Medidas preventivas y protecciones colectivas	Grado de adopción
Apuntalamientos y apeos	Permanente
Achique de aguas	Frecuente
Pasos o pasarelas	Permanente
Separación de tránsito de vehículos y operarios	Ocasional
Cabinas o pórticos de seguridad	Permanente
No acopiar junto al borde de la excavación	Permanente

Estructura	
Observación y vigilancia de los edificios colindantes	Diaria
No permanecer bajo el frente de la excavación	Permanente
Redes verticales perimetrales	Permanente
Redes horizontales	Frecuente
Andamios y plataformas para encofrados	Permanente
Plataformas de carga y descarga de material	Permanente
Barandillas resistentes	Permanente
Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	Permanente
Escaleras peldañeadas y protegidas, y escaleras de mano	Permanente
Equipos de protección individual (EPIs)	**Empleo**
Gafas de seguridad	Ocasional
Guantes de cuero o goma	Frecuente
Botas de seguridad	Permanente
Botas de goma o P.V.C. de seguridad	Ocasional
Cinturones y arneses de seguridad	Frecuente
Mástiles y cables fiadores	Frecuente

Cubierta	
Riesgos	
Caídas de operarios al vacío o por el plano inclinado de la cubierta	
Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores	
Quemaduras producidas por soldadura de materiales	
Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
Hundimientos o roturas en cubiertas de materiales ligeros	
Lesiones y cortes en manos	Vientos fuertes
Dermatosis por contacto con materiales	Derrame de productos
Inhalación de sustancias tóxicas	Contactos eléctricos directos e indirectos
Proyecciones de partículas	Condiciones meteorológicas adversas
Medidas preventivas y protecciones colectivas	**Grado de adopción**
Redes verticales perimetrales	Permanente
Redes de seguridad	Permanente
Andamios perimetrales aleros	Permanente
Plataformas de carga y descarga de material	Permanente
Barandillas rígidas y resistentes	Permanente
Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	Permanente
Escaleras peldañeadas y protegidas	Permanente
Escaleras de tejador o pasarelas	Permanente
Parapetos rígidos	Permanente
Acopio adecuado de materiales	Permanente
Señalizar obstáculos	Permanente
Plataforma adecuada para gruísta	Permanente
Ganchos de servicio	Permanente
Accesos adecuados a las cubiertas	Permanente
Paralización de los trabajos en condiciones meteorológicas adversas	Ocasional
Equipos de protección individual (EPIs)	**Empleo**
Guantes de cuero o goma	Ocasional

Cubierta	
Botas de seguridad	Permanente
Cinturones y arneses de seguridad	Permanente
Mástiles para cables fiadores	Permanente

Albañilería	
Riesgos	
Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores	
Atrapamientos y aplastamientos en manos durante el montaje de andamios	
Atrapamientos por los medios de elevación y transporte	
Dermatosis por contacto con hormigones, morteros y otros materiales	
Incendios por almacenamiento de productos combustibles	
Caídas de operarios al vacío	Contactos eléctricos directos e indirectos
Lesiones y cortes en manos	Proyecciones de partículas al cortar materiales
Golpes o cortes con herramientas	Ruidos, contaminación acústica
Medidas preventivas y protecciones colectivas	**Grado de adopción**
Apuntalamientos y apeos	Permanente
Pasos o pasarelas	Permanente
Redes verticales	Permanente
Redes horizontales	Frecuente
Andamios (constitución, arriostramiento y accesos correctos)	Permanente
Plataformas de carga y descarga de material en cada planta	Permanente
Barandillas rígidas	Permanente
Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	Permanente
Escaleras peldañeadas y protegidas	Permanente
Evitar trabajos superpuestos	Permanente
Bajantes de escombros adecuadamente sujetas	Permanente
Protección de huecos de entrada de material en plantas	Permanente
Equipos de protección individual (EPIs)	**Empleo**
Gafas de seguridad	Frecuente
Guantes de cuero o goma	Frecuente
Botas de seguridad	Permanente
Cinturones y arneses de seguridad	Frecuente
Mástiles y cables fiadores	Frecuente

Revestimientos y tabiquería	
Riesgos	
Lesiones y cortes en manos Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
Atrapamientos con o entre objetos o herramientas	
Caídas de operarios al vacío	Inhalación de sustancias tóxicas
Caídas de materiales transportados	Quemaduras
Ambiente pulvígeno	Contactos eléctricos directos o indirectos
Dermatosis por contacto con materiales	Deflagraciones, explosiones e incendios
Medidas preventivas y protecciones colectivas	**Grado de adopción**

Revestimientos y tabiquería	
Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	Permanente
Andamios	Permanente
Plataformas de carga y descarga de material	Permanente
Barandillas	Permanente
Escaleras peldañeadas y protegidas	Permanente
Evitar focos de inflamación	Permanente
Equipos autónomos de ventilación	Permanente
Almacenamiento correcto de los productos	Permanente
Paralización de los trabajos en condiciones meteorológicas adversas	Ocasional
Equipos de protección individual (EPIs)	**Empleo**
Gafas de seguridad	Ocasional
Guantes de cuero o goma	Frecuente
Botas de seguridad	Frecuente
Cinturones y arneses de seguridad	Ocasional
Mástiles y cables fiadores	Ocasional
Mascarilla filtrante	Ocasional
Equipos autónomos de respiración	Ocasional

Instalaciones	
Riesgos	
Caídas a distinto nivel por el hueco del ascensor	
Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
Lesiones y cortes en manos y brazos	Golpes y aplastamientos de pies
Dermatosis por contacto con materiales	Contactos eléctricos directos e indirectos
Inhalación de sustancias tóxicas	Ambiente pulvígeno
Quemaduras	
Medidas preventivas y protecciones colectivas	**Grado de adopción**
Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	Permanente
Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes	Frecuente
Protección del hueco del ascensor	Permanente
Plataforma provisional para ascensoristas	Permanente
Realizar las conexiones eléctricas sin tensión	Permanente
Equipos de protección individual (EPIs)	**Empleo**
Gafas de seguridad	Ocasional
Guantes de cuero o goma	Frecuente
Botas de seguridad	Frecuente
Cinturones y arneses de seguridad	Ocasional
Mástiles y cables fiadores	Ocasional
Mascarilla filtrante	Ocasional

13.2.3 Riesgos laborales especiales

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el Proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/1997.

También se indican las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

Trabajos con riesgos especiales	Medidas específicas previstas
En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión	Señalizar y respetar la distancia de seguridad (5m.) Pórticos protectores de 5m. de altura Calzado de seguridad

13.3 Normativa aplicable

13.3.1 General

Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE 10/11/1995

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales. BOE 13/12/2003

LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. BOE 31/1/2004. Corrección de errores: BOE 10/03/2004

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción. BOE: 25/10/1997

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. BOE 24/2/1999

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención. BOE 31/1/1997

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE 29/5/2006

Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno. BOE 11/06/2005

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE: 1/5/1998

Real Decreto 411/1997, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la calidad y seguridad industrial. BOE: 26/4/1997

Corrección de errores de la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico. BOE 7/02/2003

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. BOE: 18/7/2003

Resolución de 23 de julio de 1998, de la Secretaría de Estado para la Administración Pública, por la que se ordena la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros de 10 de julio de 1998, por el que se aprueba el Acuerdo Administración -Sindicatos de adaptación de la legislación de prevención de riesgos laborales a la Administración General del Estado. BOE: 1/8/1998

Orden de 9 de marzo de 1971 (Trabajo) por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1), (sigue siendo válido el Título II que comprende los artículos desde el nº13 al nº51, los artículos anulados quedan sustituidos por la Ley 31/1995). BOE 16/03/1971

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción. BOE: 25/10/1997

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. BOE: 23/4/1997

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. BOE: 23/04/1997

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. BOE: 23/04/1997

Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. BOE: 23/04/1997

Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1980, Ley 32/1984, Ley 11/1994)

Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. BOE: 24/05/1997

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerigenos durante el trabajo. BOE: 24/05/1997

Ordenanza de Trabajo, industrias, construcción, vidrio y cerámica (O.M. 28/08/70, O.M. 28/07/77, O.M. 04/07/83, en títulos no derogados)

Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. BOE: 16/3/1971. SE DEROGA, con la excepción indicada, los capítulos I a V y VII del titulo II, por Real Decreto 486/1997, de 14 de abril

Orden de 20 de septiembre de 1986 por la que se establece el modelo de libro de incidencias correspondiente a las obras en las que sea obligatorio un estudio de seguridad e higiene en el trabajo. BOE 13/10/86. Corrección de errores: BOE 31/10/86

Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado. BOE 18/09/87

Orden de 23 de mayo de 1977 por la que se aprueba el reglamento de aparatos elevadores para obras. BOE 14/06/81. Modifica parcialmente el art. 65: la orden de 7 de marzo de 1981. BOE 14/03/81

Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones. BOE 17/07/2003

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. BOE 11/04/2006

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. BOE 11/3/2006

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. BOE 05/11/2005

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. BOE 21/06/2001

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. BOE 1/5/2001

Reglamentos Técnicos de los elementos auxiliares:

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensiónl. BOE 18/9/2002

Orden de 23 de mayo de 1977 por la que se aprueba el reglamento de aparatos elevadores para obras. BOE: 14/6/1977

Resolución de 25 de julio de 1991, de la Dirección General de Política Tecnológica, por la que se actualiza la tabla de normas UNE y sus equivalentes ISO y CENELEC incluida en la instrucción técnica complementaria MIE-AEM1 del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a ascensores electromecánicos, modificada por orden de 11 de octubre de 1988

Orden de 23 de septiembre de 1987 por la que se modifica la instrucción técnica complementaria MIE-AEM1 del reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a ascensores electromecánicos. BOE 6/10/1987

Normativas relativas a la organización de los trabajadores. Artículos 33 al 40 de la Ley de Prevención de riesgos laborales. BOE: 10/11/95

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención. BOE: 31/07/97

13.3.2 Equipos de Protección Individual (EPI)

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. BOE 12/6/1997. Corrección de errores: BOE 18/07/1997

Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva del consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre maquinas. BOE 11/12/1992. Modificado por: Real Decreto 56/1995. BOE 8/2/1995.

Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales. BOE 2/12/2000

Resoluciones aprobatorias de Normas Técnicas Reglamentarias para distintos medios de protección personal de trabajadores:

Resolución de 14 de diciembre de 1974 de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-1 de cascos de seguridad, no metálicos. BOE 30/12/1974

Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-2 sobre protectores auditivos. BOE 1/9/1975. Corrección de errores: BOE 22/10/1975

Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-3 sobre pantallas para soldadores. BOE 2/9/1975. Corrección de errores en BOE 24/10/1975

Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-4 sobre guantes aislantes de la electricidad

BOE 3/9/1975. Corrección de errores en BOE 25/10/1975

Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba nueva norma técnica reglamentaria MT-5, sobre calzado de seguridad contra riesgos mecánicos. BOE 12/2/1980. Corrección de errores: BOE 02/04/1980. Modificación BOE 17/10/1983

Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-6 sobre banquetas aislantes de maniobras. BOE 5/9/1975. Corrección de erratas: BOE 28/10/1975

Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT- 7 sobre equipos de protección personal de vías respiratorias: normas comunes y adaptadores faciales. BOE 6/9/1975. Corrección de errores: BOE 29/10/1975

Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-8 sobre equipos de protección de vías respiratorias: filtros mecánicos. BOE 8/9/1975. Corrección de errores: BOE 30/10/1975

Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-9 sobre equipos de protección personal de vías respiratorias: mascarillas autofiltrantes. BOE 9/9/1975. Corrección de errores: BOE 31/10/1975

Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-10 sobre equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros químicos y mixtos contra amoniaco. BOE 10/9/1975. Corrección de errores: BOE 1/11/1975

13.3.3 Instalaciones y equipos de obra

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. BOE 7/8/1997. Se Modifican: los anexos I y II y la disposición derogatoria única, por Real Decreto 2177/2004. BOE 13/11/2004

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. BOE 13/11/2004

13.3.4 Normativa de ámbito local (Ordenanzas Municipales)

Normas de la administración local. Ordenanzas Municipales en cuanto se refiere a la Seguridad, Higiene y Salud en las Obras y que no contradigan lo relativo al RD. 1627/1997.

Normativas derivadas del convenio colectivo provincial. Las que tengan establecidas en el convenio colectivo provincial

13.4 Pliego de condiciones

13.4.1 Empleo y mantenimiento de los medios y equipos de protección

13.4.1.1 Características de empleo y conservación de maquinarias

Se cumplirá lo indicado por el Reglamento de Seguridad en las máquinas, RD. 1495/86, sobre todo en lo que se refiere a las instrucciones de uso, y a la instalación y puesta en servicio, inspecciones y revisiones periódicas, y reglas generales de seguridad.

Las máquinas incluidas en el Anexo del Reglamento de máquinas y que se prevé usar en esta obra son las siguientes:

1.- Dosificadoras y mezcladoras de áridos.

2.- Herramientas neumáticas.

3.- Hormigoneras

4.- Sierra circular y de disco

13.4.1.2 Características de empleo y conservación de útiles y herramientas

Tanto en el empleo como la conservación de los útiles y herramientas, el encargado de la obra velará por su correcto empleo y conservación, exigiendo a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones emitidas por el fabricante para cada útil o herramienta.

El encargado de obra establecerá un sistema de control de los útiles y herramientas a fin y efecto de que se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para cada una de ellas.

Las herramientas y útiles establecidos en las previsiones de este estudio pertenecen al grupo de herramientas y útiles conocidos y con experiencias en su empleo, debiéndose aplicar las normas generales, de carácter práctico y de general conocimiento, vigentes según los criterios generalmente admitidos.

13.4.1.3 Empleo y conservación de equipos preventivos

Se considerarán los dos grupos fundamentales:

a) Protecciones personales:

- Se tendrá preferente atención a los medios de protección personal.
- Toda prenda tendrá fijado un período de vida útil desechándose a su término.
- Cuando por cualquier circunstancia, sea de trabajo o mala utilización de una prenda de protección personal o equipo se deteriore, éstas se repondrán independientemente de la duración prevista.
- Todo elemento de protección personal se ajustará a las normas de homologación del Ministerio de Trabajo y/o Consellería y, en caso que no exista la norma de homologación, la calidad exigida será la adecuada a las prestaciones previstas.

b) Protecciones colectivas:

- El encargado y el jefe de obra, son los responsables de velar por la correcta utilización de los elementos de protección colectiva.
- Se especificarán algunos datos que habrá que cumplir en esta obra, además de lo indicado en las Normas Oficiales.
  - Vallas de delimitación y protección en pisos: Tendrán como mínimo 90 cm. de altura estando construidos a base de tubos metálicos y con patas que mantengan su estabilidad.
  - Barandillas: Las barandillas rodearán el perímetro de cada planta desencofrada, debiendo estar condenado el acceso a las otras plantas por el interior de las escaleras.
  - Redes perimetrales: la protección del riesgo de caída a distinto nivel se hará mediante la utilización de pescantes tipo horca, colocadas de 4,50 a 5,00 m., excepto en casos especiales que por el replanteo así lo requieran. El extremo inferior de la red se anclará a horquillas de hierro embebidas en el forjado. Las redes serán de nylon con una modulación apropiada. La cuerda de seguridad será de poliamida y los módulos de la red estarán atados entre sí por una cuerda de poliamida. Se protegerá el desencofrado mediante redes de la misma calidad, ancladas al perímetro de los forjados.
  - Redes verticales: Se emplearán en trabajos de fachadas relacionados con balcones y galerías. Se sujetarán a un armazón apuntalado del forjado, con embolsado en la planta inmediata inferior a aquella donde se trabaja.
  - Mallazos: Los huecos verticales inferiores se protegerán con mallazo previsto en el forjado de pisos y se cortarán una vez se necesite el hueco. Resistencia según dimensión del hueco.

- Cables de sujeción de cinturón de seguridad: Los cables y sujeciones previstos tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.
- Marquesina de protección para la entrada y salida del personal: Consistirá en armazón, techumbre de tablón y se colocará en los espacios designados para la entrada del edificio. Para mayor garantía preventiva se vallará la planta baja a excepción de los módulos designados.
- Plataformas voladas en pisos: Tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, estarán convenientemente ancladas, dotadas de barandillas y rodapié en todo su perímetro exterior y no se situarán en la misma vertical en ninguna de las plantas.
- Extintores: Serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente.
- Plataforma de entrada-salida de materiales: Fabricada toda ella de acero, estará dimensionada tanto en cuanto a soporte de cargas con dimensiones previstas. Dispondrá de barandillas laterales y estará apuntalada por 3 puntales en cada lado con tablón de reparto. Cálculo estructural según acciones a soportar.

13.4.2 Obligaciones del promotor

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de seguridad y salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación del Coordinador en material de seguridad y salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

13.4.3 Coordinador en materia de Seguridad y Salud

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- Aprobar el plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador.

13.4.4 Plan de Seguridad y Salud en el trabajo

En aplicación del Estudio Básico de seguridad y salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.

El plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

13.4.5 Obligaciones de contratista y subcontratista

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en particular:
   - El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
   - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
   - La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
   - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
   - La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
   - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
   - La recogida de materiales peligrosos utilizados.

- La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997.
4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.
5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

13.4.6 Obligaciones de los trabajadores autónomos

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
   - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
   - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
   - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
   - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
   - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
   - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997.
3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

13.4.7 Libro de incidencias

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Li bro la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

13.4.8 Paralización de los trabajos

Cuando el coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

13.4.9 Derechos de los trabajadores

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

Una copia del Plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

13.4.10 Órganos o Comités de Seguridad e Higiene. Consulta y participación de los trabajadores

Según la Ley de riesgos laborales (Art. 33 al 40), se procederá a:

- Designación de Delegados de Provincia de Prevención, por y entre los representantes del personal, con arreglo a:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención

- Comité de Seguridad y Salud: Es el órgano paritario (empresarios-trabajadores) para consulta regular. Se constituirá en las empresas o centros de trabajo con 50 o más trabajadores:
  - Se reunirá trimestralmente.
  - Participarán con voz, pero sin voto los delegados sindicales y los responsables técnicos de la Prevención de la Empresa.
  - Podrán participar trabajadores o técnicos internos o externos con especial cualificación.

13.4.11 Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud que deben aplicarse en las obras

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

En A Coruña a julio de 2016:	En A Coruña a julio de 2016:
El proyectista	Vº B Tutor
Álvaro Bugallo Garrido	D. Carlos Losada Pérez

ANEJO 14: CUADROS DE PRECIOS

ÍNDICE

1.1 Precios auxiliares

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Nº	Designación					Importe (euros)
1	m³. Pasta de yeso negro amasada manualmente según NTE-RPG-5.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	U01AA011	h	Peón suelto	14,660	3,000	43,98
	U04GA005	t	Yeso negro YG en sacos	62,500	0,850	53,13
	U04PY001	m³	Agua	1,560	0,600	0,94
				Importe:		98,050
2	m³. Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 R y arena de río M10 con una resistencia a compresión de 10 N/mm² según norma UNE-EN 998-2, confeccionado con hormigonera de 250 L.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	U01AA011	h	Peón suelto	14,660	1,820	26,68
	U04CA001	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	114,500	0,300	34,35
	U04AA001	m³	Arena de río (0-5 mm)	18,900	1,100	20,79
	U04PY001	m³	Agua	1,560	0,260	0,41
	A03LA005	h	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L	1,450	0,650	0,94
				Importe:		83,170
3	m³. Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 R y arena de río M5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm² según norma UNE-EN 998-2, confeccionado con hormigonera de 250 L.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	U01AA011	h	Peón suelto	14,660	1,820	26,68
	U04CA001	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	114,500	0,250	28,63
	U04AA001	m³	Arena de río (0-5 mm)	18,900	1,100	20,79
	U04PY001	m³	Agua	1,560	0,255	0,40
	A03LA005	h	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250L	1,450	0,400	0,58
				Importe:		77,080
4	m³. Hormigón en masa de resistencia HNE-20 N/mm² según EHE-08, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 40 mm confeccionado con hormigonera de 250 L., para vibrar y consistencia plástica.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	U01AA011	h	Peón suelto	14,660	1,780	26,09
	U04CA001	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	114,500	0,365	41,79
	U04AA101	t	Arena de río (0-5 mm)	12,600	0,660	8,32
	U04AF150	t	Garbancillo 20/40 mm	18,500	1,320	24,42
	U04PY001	m³	Agua	1,560	0,160	0,25
	A03LA005	h	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250L	1,450	0,500	0,73
				Importe:		101,600

1.2 Justificación de precios

CUADRO DE PRECIOS DE MANO DE OBRA

Nº		Designación	Precio (euros)
1	h	Oficial primera	16,780 €
2	h	Oficial segunda	15,940 €
3	h	Ayudante	14,860 €
4	h	Peón especializado	14,680 €
5	h	Peón suelto	14,660 €
6	h	Arquitecto técnico, Ingeniero técnico... etc.	28,000 €
7	h	Mano obra tubo PVC s/solera D=110/160	4,800 €
8	h	Mano obra colocación barandilla	8,400 €
9	h	Mano obra colocación plato de ducha	35,000 €
10	h	Peón especializado jardinero	9,500 €
11	h	Peón ordinario jardinero	9,500 €
12	h	Equipo montaje carpintería (oficial + ayudante)	30,500 €
13	h	Oficial 1ª carpintero	16,500 €
14	h	Ayudante carpintero	14,000 €
15	h	Oficial cerrajería	16,000 €
16	h	Ayudante cerrajería	14,000 €
17	h	Oficial 1ª fontanero	16,000 €
18	h	Ayudante fontanero	13,500 €
19	h	Oficial 1ª calefactor	16,000 €
20	h	Ayudante calefacción	13,500 €
21	h	Cuadrilla calefacción	29,500 €
22	h	Oficial primera climatización	16,500 €
23	h	Ayudante climatización	13,500 €
24	h	Cuadrilla A climatización	30,000 €
25	h	Oficial especializado instalación eléctrica	18,000 €
26	h	Oficial primera electricista	16,000 €
27	h	Ayudante electricista	14,000 €
28	h	Oficial 1ª pintor	15,500 €
29	h	Ayudante pintor	12,000 €
30	h	Oficial 1ª vidriería	15,000 €

CUADRO DE PRECIOS DE MAQUINARIA

Nº		Designación	Precio (euros)
1	h	Martillo compresor 2.000 l/min	2,400 €
2	h	Retro-Pala excavadora	21,000 €
3	h	Camión 10 t basculante	23,800 €
4	h	Hormigonera 250 L	0,900 €
5	h	Desbrozadora de hilo	3,350 €

CUADRO DE PRECIOS DE MATERIALES: PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Nº		Designación	Precio (euros)
1	m³	Arena de río (0-5 mm)	18,900 €
2	t	Arena de río (0-5 mm)	12,600 €
3	t	Garbancillo 20/40 mm	18,500 €
4	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	114,500 €
5	t	Yeso negro YG en sacos	62,500 €
6	kg	Sikadur 30 CF	15,350 €
7	kg	Aditivo resina Epoxi M-3	15,250 €
8	m³	Agua	1,560 €
9	m	Tubo hormigón centrifugado 25 cm	7,550 €
10	ud	P.p. de acces. tub. PVC	9,400 €
11	kg	Pegamento PVC	9,970 €
12	ud	Arqueta polipropileno 55x55 cm	32,260 €
13	ud	Cerco PVC 55x55 cm	9,330 €
14	ud	Tapa/rejilla PVC peatonal 55x55 cm	31,850 €
15	kg	Puntas plana 17x70	2,500 €
16	kg	Puntas plana 20x100	2,500 €
17	m²	Tabla pino M-H 22 mm espesor	9,460 €
18	m³	Tabla pino 20x20 cm de 1,5/3 m	144,780 €
19	m³	Madera pino estructural	418,400 €
20	m²	Tablero hidrófugo 19x3,66x1,83	6,080 €
21	ud	Ladrillo hueco sencillo 25x12x4	0,060 €
22	m²	Tablero Parklex dry/wet internal F 20 mm	76,000 €
23	ud	Tornillo acero galvanizado PM-25mm	0,010 €
24	ud	Tornillo acero galvanizado PM-45mm	0,010 €
25	m	Montante madera de pino 50mm	0,940 €
26	kg	Puntas acero 17x70	3,450 €
27	m²	Tablero estructural madera 23 mm	10,400 €
28	ud	Teja cerámica curva Borja 40x19 roja	0,420 €
29	m	Primario T40 DONN perfilería oculta	1,180 €
30	m	Perfil angular PLADUR 24x24x3000	0,660 €
31	ud	Pieza de suspensión	0,090 €
32	m²	Panel viruta madera 1200x600	17,100 €

CUADRO DE PRECIOS DE MATERIALES: PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Nº		Designación	Precio (euros)
33	m²	Panel lana de roca Rockwool - E- 211 4 cm	5,340 €
34	m²	Lana de roca Rockwool E-211 de 40 mm	6,300 €
35	m²	Membrana acústica 4 mm	4,930 €
36	m²	Manta ligera de lana de roca 80 mm	3,100 €
37	m²	Manta ligera de lana de roca 40 mm	3,100 €
38	m	Coquilla SH/ARMAFLEX 12 mm tub. cobre	0,780 €
39	kg	Espuma poliuretano	5,820 €
40	ud	Material auxiliar revestimiento madera	0,980 €
41	m²	Tarima Parklex Hy Tek 14 mm	44,190 €
42	kg	Pasta niveladora	0,810 €
43	m²	Pavimento Vinílico Altro Stronghold 30/K30 3mm	30,930 €
44	kg	Cola unilateral base agua	0,950 €
45	ud	Precerco pino 2ª 7x3,5 cm	10,000 €
46	ud	Precerco pino 2ª 13x3,5 cm	13,600 €
47	ud	Precerco pino 2ª 90x35 mm	13,600 €
48	ud	Cerco Roble 90x30 mm	20,900 €
49	m	Cerco pino Oregón 9x7 cm	18,700 €
50	m	Cerco cerezo 90x30 mm	22,150 €
51	m	Cerco cerezo 7x5 cm	24,510 €
52	ud	Puerta entrada Roble modelo Artevi	254,540 €
53	ud	Puerta paso lisa Roble 35 mm	85,430 €
54	ud	Puerta paso lisa Cerezo 35 mm	113,050 €
55	m²	Frente armario liso Cerezo	125,000 €
56	ud	Armario modular frente abatible liso	100,000 €
57	m	Tapajuntas pino pintar 70x15	1,270 €
58	m	Tapajuntas pino Oregón 70x15	4,510 €
59	m	Tapajuntas Roble 70x15 mm	4,400 €
60	m	Tapajuntas rechapado Cerezo 70x10	5,000 €
61	m	Tapajuntas rechapado Cerezo 7x1,5 cm	5,760 €
62	m²	Carpintería pino Oregón ventana combinada 40 mm	230,000 €
63	m	Baranda escalera torneada Pino de Oregón	320,000 €
64	m	Encimera pino Oregón 500x45 mm	193,000 €
65	ud	Pomo puerta paso latón c/resbalón TESA	12,600 €
66	ud	Juego manivela latón c/placa	16,000 €
67	ud	Tirador puerta entrada latón c/escudo	13,900 €
68	ud	Tirador armario latón c/escudo	4,500 €
69	ud	Tirador maletero latón c/escudo	3,000 €
70	ud	Cerradura seguridad AZBE puerta entrada	100,000 €
71	ud	Resbalón puerta paso "Tesa" PVC	4,100 €
72	ud	Cremona "bols" latón ventana/balcón	19,500 €
73	ud	Cerradura puerta armario c/llave	5,300 €

CUADRO DE PRECIOS DE MATERIALES: PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Nº		Designación	Precio (euros)
74	ud	Pasador armario latonado 15 cm	2,400 €
75	ud	Mirilla óptica latón gran angular	7,100 €
76	ud	Pernio latonado 9,5 cm	0,600 €
77	ud	Pernio latón 10 cm	0,950 €
78	ud	Pernio latonado antipalanca 14 cm	2,400 €
79	ud	Tornillo acero 19/22 mm	0,030 €
80	ud	Tornillo latón 21/35 mm	0,060 €
81	ud	Guías colgar puerta corredera	22,000 €
82	m²	Puerta corredera cancela	75,730 €
83	m²	CLIMALIT BIOCLEAN 4+4/12/STADIP 3+3	115,450 €
84	m	Sellado material compatible con Bioclean	1,540 €
85	ud	Materiales auxiliares	1,150 €
86	m²	Espejo MIRALITE REVOLUTION incoloro 4 mm	17,560 €
87	ud	Contador de agua de 3/4"	65,350 €
88	ud	Armario fibra vidrio 30/40 mm	95,920 €
89	ud	Codo acero galvanizado 90° 3/4"	1,110 €
90	m	Tubería polietileno 10 atm 25 mm	1,350 €
91	ud	Enlace recto polietileno 25 mm	0,850 €
92	m	Tubo PEX 16x1,8 mm	1,260 €
93	m	Tubo PEX 20x1,9 mm	1,520 €
94	ud	T redonda plástico Q&E 20x16x16	4,530 €
95	ud	T redonda plástico Q&E 20x16x20	5,090 €
96	ud	Codo terminal plástico Q&E 16x1/2"	4,040 €
97	ud	Llave de corte empotrar Q&E 16x16	11,590 €
98	ud	Llave de corte empotrar Q&E 20x20	11,590 €
99	ud	Anillo Q&E 16	0,420 €
100	ud	Anillo Q&E 20	0,460 €
101	ud	Collarín de toma de fundición	11,720 €
102	m	Tubería PVC evacuación 32 mm UNE EN 1329	0,820 €
103	m	Tubería PVC evacuación 40 mm UNE EN 1329	0,810 €
104	m	Tubería PVC evacuación 50 mm UNE EN 1329	1,120 €
105	m	Tubería PVC evacuación 90 mm UNE EN 1329	2,040 €
106	m	Tubería PVC evacuación 110 mm UNE EN 1329	2,820 €
107	m	Tubería PVC-F pluvial 75 mm	1,470 €
108	ud	Codo 87° m-h PVC evacuación 40 mm	0,230 €
109	ud	Codo 87° m-h PVC evacuación 50 mm	0,350 €
110	ud	Codo 87° m-h PVC evacuación 75 mm	0,530 €
111	ud	Codo 87° m-h PVC evacuación 110 mm	0,680 €
112	ud	Manguito unión h-h PVC 40 mm	1,040 €
113	ud	Manguito unión h-h PVC 50 mm	1,550 €
114	ud	Manguito unión h-h PVC 75 mm	3,020 €

CUADRO DE PRECIOS DE MATERIALES: PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Nº		Designación	Precio (euros)
115	ud	Manguito unión h-h PVC 90 mm	4,270 €
116	ud	Manguito unión h-h PVC 110 mm	4,870 €
117	m	Canalón PVC D=12,5 cm	3,020 €
118	ud	Gafa canalón PVC D=12,5 cm	1,060 €
119	ud	Válvula doble PVC c/sifón curvo	9,000 €
120	ud	Válvula PVC c/sifón botella	7,170 €
121	ud	Desagüe PVC p/lavadora	6,440 €
122	ud	Válvula recta lavabo/bidé c/tapa	2,380 €
123	ud	Curva a 90° diámetro 110 mm	9,510 €
124	ud	Sifón tubular s/horizontal	3,740 €
125	ud	Válvula desagüe ducha D=90	30,070 €
126	ud	Bote sifónico PVC 110-40/50	8,080 €
127	ud	Sujeción bajantes PVC 75 mm	1,180 €
128	kg	Adhesivo para PVC Tangit	24,750 €
129	ud	Válvula antirretorno 3/4"	5,500 €
130	ud	Llave de escuadra 1/2" cromada c/mando	3,770 €
131	ud	Llave de esfera 3/4"	6,300 €
132	ud	Mezclador ducha Victoria	62,500 €
133	ud	Mezclador lavabo Victoria	46,500 €
134	ud	Mezclador caño giratorio Victoria	70,800 €
135	ud	Grifo gerontológico Presto 905	61,740 €
136	ud	Grifo latón rosca 1/2"	6,150 €
137	ud	Latiguillo flexible de 20 cm	1,350 €
138	ud	Florón cadenilla tapón	2,100 €
139	ud	Excéntrica 1/2" M-M	1,700 €
140	ud	Plato ducha porcelana 0,70x0,70 Easy blanco	78,300 €
141	ud	Lavabo Victoria 52x41 pedestal blanco	60,700 €
142	ud	Inodoro Victoria tanque bajo blanco	169,200 €
143	ud	Toallero lavabo Roca	33,200 €
144	ud	Percha Roca Dobla	9,480 €
145	ud	Dosificador jabón universal 1 L	19,230 €
146	ud	Secamanos senior Mediclinics M99AC	159,000 €
147	ud	Vertedero Garda completo	133,000 €
148	ud	Dispensador de papel rollo 250 m	23,850 €
149	m	Tubería acero negro soldado 3/4"	2,650 €
150	m	Tuber.acero negro soldado 1 1/2"	5,650 €
151	m	Tubería cobre rígido 10/12	3,310 €
152	m	Tubería cobre rígido 16/18	4,500 €
153	m	Tubería cobre rígido 20/22	5,490 €
154	m	Tubería cobre rígido 26/28	7,420 €
155	m	Tubería cobre rígido 40/42	11,690 €

CUADRO DE PRECIOS DE MATERIALES: PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Nº		Designación	Precio (euros)
156	ud	Codo cobre 12 mmM/H	0,460 €
157	ud	Codo cobre 18 mmM/H	0,630 €
158	ud	Codo cobre 22 mmM/H	0,970 €
159	ud	Codo cobre 28 mmM/H	1,450 €
160	ud	Codo cobre 42 mmM/H	8,320 €
161	ud	T cobre 12 mmH	0,490 €
162	ud	T cobre 18 mmH	0,570 €
163	ud	T cobre 22 mmH	1,040 €
164	ud	T cobre 28 mmH	2,260 €
165	ud	T cobre 42 mmH	10,770 €
166	ud	Filtro de Agua 1"	30,820 €
167	m	Tubería Eval Pex 16x1,8 mm especial calefacción	2,010 €
168	m	Tubería EvalPEX 20x1,9 mm especial calefacción	2,430 €
169	m	Tubería Eval Pex 25x2,3 mm especial calefacción	3,850 €
170	ud	Accesorios Q&E tubo 16	1,540 €
171	ud	Accesorios Q&E tubo 20	2,070 €
172	ud	Accesorios Q&E tubo 25	4,320 €
173	ud	Válvula esfera Roca S/850 3/4"	7,000 €
174	ud	Válvula esfera Roca S/850 1"	10,300 €
175	ud	Válvula esfera Roca S/850 1 1/2"	24,700 €
176	ud	Válvula retención PN 10/16 1 1/2"	23,840 €
177	ud	Válvula retención CATON 1"	6,040 €
178	ud	Válvula retención CATON 1 1/2"	11,920 €
179	ud	Válvula seguridad c/manómetro 1"	30,800 €
180	ud	Válvula seguridad s/manómetro 1 1/4"	39,070 €
181	ud	Válvula 3 vías 1" ROCA	37,740 €
182	ud	Circulador wiloTOP-S 50/4 EM	959,000 €
183	ud	Circulador ROCA PC-1025	131,000 €
184	ud	Circulador ROCA PC-1045	260,000 €
185	m	Tubo FLEXIVER D-D/152 mm	2,670 €
186	ud	Termostato ambiente inalámbrico RX200	186,000 €
187	ud	Termostato ambiente programable TX200	82,000 €
188	ud	Termómetro + manómetro + purgador	14,500 €
189	ud	Sonda ambiente Roca FBR1	42,000 €
190	ud	Acumulador LAPESA MV-1000	1.858,000 €
191	ud	Intercambiador placas UF-6/11/5	482,000 €
192	ud	Elemento fundición DUBA BAXIROCA N80-3D	24,400 €
193	ud	Elemento fundición CLASICO BAXIROCA N-33/4	14,300 €
194	ud	Llave monogiro BAXIROCA NT 3/8" escuadra	7,400 €
195	ud	Purgador radiador manual Nº 4 BAXIROCA	0,800 €
196	ud	Soporte BAXIROCA radiador empotrar 3F	1,000 €

CUADRO DE PRECIOS DE MATERIALES: PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Nº		Designación	Precio (euros)
197	ud	Detentor BAXIROCA 3/8" recto	6,600 €
198	ud	Tapón BAXIROCA de 1"	0,600 €
199	ud	Chimenea Chimetal inox/inox D150-1 m	43,210 €
200	ud	T 45°c/tapa Chimetal inox/inox D150	77,680 €
201	ud	Caperuza plana Chimetal inox/inox D150	17,770 €
202	ud	Abrazadera universal	8,140 €
203	ud	Caja protección 80A(III+N)+F	66,000 €
204	m	Conductor ES07Z1-K 6 (Cu)	1,560 €
205	m	Conductor ES07Z1-K 1,5(Cu)	0,340 €
206	ud	Caja precintable ICP (2p)	8,200 €
207	m	Conductor rígido 750V;1,5(Cu)	0,290 €
208	m	Conductor rígido 750V;2,5(Cu)	0,460 €
209	m	Conductor rígido 750V; 4 (Cu)	0,730 €
210	m	Conductor ES07Z1-K 10(Cu)	2,880 €
211	m	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,420 €
212	m	Tubo PVC rígido M 20/gp5	1,170 €
213	m	Tubo PVC rígido D=32	1,890 €
214	m	Tubo PVC rígido D=50	3,900 €
215	ud	P.p. cajas, regletas y pequeño material	0,420 €
216	ud	Interruptor BJC-CORAL	4,680 €
217	ud	Conmutador BJC-CORAL	5,830 €
218	ud	Portalámparas para obra	0,750 €
219	ud	Base enchufe "Schuko" SIMON 27	5,210 €
220	ud	Foco empotrable i/Fluorescente 1x26 W fijo	50,860 €
221	ud	Conjunto etiquetas y pequeño material	3,180 €
222	ud	Bloque autónomo emergencia DAISALUX ARGOS N6	69,890 €
223	ud	Farola 1 farol + columna (clásico)	376,510 €
224	m²	Manta fibra de vidrio Isoair	4,610 €
225	ud	Boca extracción BAP color baño	32,000 €
226	ud	Boca extracción BIM-400 + MR cocina	37,000 €
227	ud	Ascensor 1 parada 3 personas 2 velocidades	16.453,480 €
228	ud	Montaplatos 2 paradas 1 velocidad	6.191,880 €
229	ud	Kit K900 golmar portal automático	152,720 €
230	m	Cable telefónico 5 hilos	0,230 €
231	m	Tubo Ferroplast 16 mm	0,470 €
232	ud	Kit TM-4 s/todos-todos TEGUI	273,920 €
233	ud	Teléfono 4l.TL-4	56,500 €
234	ud	Extintor polvo ABC 6 kg	43,270 €
235	ud	Placa señaliz.plástic.297x210	10,040 €
236	ud	Pla.salida emer.297x148	8,200 €
237	ud	Revisión anual extintor portátil	8,110 €

CUADRO DE PRECIOS DE MATERIALES: PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Nº		Designación	Precio (euros)
238	kg	Adhesivo cola	4,300 €
239	L	Xilamón	9,800 €
240	L	Xiladecor	11,800 €
241	ud	Varilla fibra vidrio y polies	47,570 €
242	ud	Encofrado mortero resina	48,000 €
243	ud	Pequeño material	0,750 €
244	m	Baranda escalera ergonómica doble pasamanos	135,320 €
245	ud	Inodoro Prestowash 710	661,370 €
246	ud	Lavabo Prestosan 860	507,650 €
247	m	Rodapié Prestowall	147,760 €
248	ud	Elevador de w.c. regulable sin apoyabrazos	60,010 €
249	ud	Barra mural de 86 cmc/porta	293,000 €
250	ud	Placa señaliz. plástic 297x210	11,000 €

1.3 Cuadro de precios descompuestos

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

1 Demoliciones

Nº	Designación				Importe (euros) Parcial	Total
1.1	m². Demolición de cubierta de teja curva y faldón de cañizo, tabla de madera o similar, correspondiente al granero ubicado en el patio interior, por medios manuales, i/retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-3 y 4.					
	(Mano de obra)					
	Peón especializado	0,375	h	14,680	5,51	
	(Resto obra)				0,39	
	3% Costes indirectos				0,18	
						6,08
1.2	m². Demolición de tabique de ladrillo hueco sencillo por medios manuales, i/sus revestimientos (yeso, mortero,...), retirada de escombros a pie de carga, medios auxiliares de obra y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-9.					
	(Mano de obra)					
	Peón suelto	0,235	h	14,660	3,45	
	(Resto obra)				0,24	
	3% Costes indirectos				0,11	
						3,80
1.3	m². Demolición de forjado de viga de madera y revoltón por medios manuales, i/apeo previo, traslado y apilado de material aprovechable, retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-11.					
	(Mano de obra)					
	Oficial de segunda	0,150	h	15,940	2,39	
	Ayudante	0,025	h	14,860	0,37	
	Peón especializado	0,025	h	14,860	0,37	
	Peón suelto	0,612	h	14,860	8,97	
	(Materiales)					
	Puntas plana 20x100	0,005	Kg	2,500	0,01	
	(Resto obra)				1,00	
	3% Costes indirectos				0,39	
						13,50

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

1 Demoliciones

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
1.4	ud. Levantado de aparato sanitario, accesorios e instalación correspondiente, por medios manuales, i/traslado y acopio de material recuperable, retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos.				
	(Mano de obra)				
	Oficial segunda	0,350 h	15,940	5,58	
	Peón suelto	0,350 h	14,660	5,13	
	(Resto obra)			0,75	
	3% Costes indirectos			0,34	
					11,80
1.5	m². Demolición de alicatado, por medios manuales, i/picado de morteros de cemento de agarre, retirada de escombros a pie de carga, medios auxiliares de obra y p.p. de costes indirectos.				
	(Mano de obra)				
	Peón suelto	0,470 h	14,660	6,89	
	(Resto obra)			0,48	
	3% Costes indirectos			0,22	
					7,59
1.6	ud. Cambio de contenedor para escombros de 7 m³ de capacidad, colocado en obra a pie de carga, i/servicio de entrega, alquiler, tasas por ocupación de vía pública y p.p. de costes indirectos, incluidos los medios auxiliares de señalización.				
	(Medios auxiliares)				
	Tasas/m²/día ocupación vía pública	3,500 ud	0,300	1,05	
	Contenedor para escombros de 7 m³	1,000 ud	130,000	130,00	
	(Resto obra)			9,17	
	3% Costes indirectos			4,21	
					144,43
1.7	m³. Carga de escombros, por medios manuales, sobre contenedor, dumper o camión, i/humedecido y p.p. de costes indirectos.				
	(Mano de obra)				
	Peón suelto	1,050 h	14,660	15,39	
	(Resto obra)			1,08	
	3% Costes indirectos			0,49	
					16,96

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

1 Demoliciones

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
1.8	m³. Transporte de escombros a vertedero en camión de 10 t, a una distancia menor de 5 km, i/p.p. de costes indirectos.				
	(Medios auxiliares)				
	Maquinista o conductor	0,065 h	15,000	0,98	
	Gasóleo A	1,040 L	1,100	1,14	
	(Maquinaria)				
	Camión 10 t basculante	0,065 h	23,800	1,55	
	(Resto obra)			0,42	
	3% Costes indirectos			0,12	
					4,21
1.9	m³. Canon de vertido de escombros sin clasificar en vertedero con un precio de 11,90 €/m³ y p.p. de costes indirectos. (1 m³ equivalente a 1,55 t de escombro de grava, hormigones o similares, y 0,75 t de escombro de ladrillo hueco o similares).				
	(Medios auxiliares)				
	Canon vertido escombro a vertedero	1,000 m³	11,900	11,90	
	(Resto obra)			0,83	
	3% Costes indirectos			0,38	
					13,11

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

2 Movimiento de tierras

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
2.1	m². Desbroce y limpieza del terreno por medios mecánicos, i/carga de productos a camión.				
	(Mano de obra)				
	Peón especializado jardinero	0,060 h	9,500	0,57	
	Peón ordinario jardinero	0,060 h	9,500	0,57	
	(Maquinaria)				
	Desbrozadora de hilo	0,060 h	3,350	0,20	
	(Resto obra)			0,09	
	3% Costes indirectos			0,04	
					1,47
2.2	m³. Excavación por medios manuales, de pozos y zanjas en terreno de consistencia floja para arquetas y colectores, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.				
	(Mano de obra)				
	Peón suelto	1,700 h	14,660	24,92	
	(Resto obra)			1,74	
	3% Costes indirectos			0,80	
					27,46

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

3 Estructura

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
3.1	m². Estructura inclinada (jacenas principales M.L. + viguetas M.L.), formado a base de: Jácenas de madera laminada clase resistente GL24h con marcado CE, s/plano de proyecto, viguetas de madera aserrada de clase resistente C24 con marcado CE y con intereje de 40 cms, s/plano de proyecto, i/tratamiento fungicida y barnizado con lasur (2 manos), brochales, cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo, según CTE/ DB-SE-M; Incluso tablero hidrófugo anclado a estructura de madera como soporte de placa bajo teja onduline BT-235 y teja curva tipo Verea.				
	(Medios auxiliares)				
	Madera laminada GL24h puesta en obra	0,070 m3	570,000	39,90	
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,700 h	16,780	11,75	
	Ayudante	0,700 h	14,860	10,40	
	Peón suelto	0,350 h	14,660	5,13	
	Oficial 1ª pintor	0,210 h	15,500	3,26	
	Ayudante pintor	0,210 h	12,000	2,52	
	(Materiales)				
	Puntas plana 17x70	0,100 kg	2,500	0,25	
	Tablero hidrófugo 19x3,66x1,83	1,100 m2	6,080	6,69	
	Teja cerámica curva tipo Verea	33,000 ud	0,290	9,57	
	Lasur satinado transparente exterior Cetol BL 31	0,140 L	22,820	3,29	
	(Resto obra)			16,10	
	3% Costes indirectos			3,50	
					120,32
3.2	m². Lana mineral rockciel constituido por una manta ligera de lana de roca, revestida por una de sus caras con papel kraft que actua como barrera de vapor de 80 mm de espesor cumpliendo la norma UNE EN 13162 Productos Aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación con una conductividad térmica de 0,040 W / (m•K), clase de reacción al fuego F, para cubiertas y techos en posición horizontal o inclinada, sin carga.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,050 h	16,780	0,84	
	Ayudante	0,050 h	14,860	0,74	
	(Materiales)				
	Manta ligera de lana de roca 80mm	1,100 m³	3,100	3,41	
	(Resto obra)			0,35	
	3% Costes indirectos			0,16	
					5,50

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

3 Estructura

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
3.3	m². Forjado formado por vigas de madera laminada de clase resistente GL24h, y viguetas de madera aserrada separadas 40 cm entre ejes,s/ plano de proyecto, i/tratamiento fungicida y barnizado con lasur (2 manos), brochales, cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo, según CTE/ DB-SE-M				
	(Medios auxiliares)				
	Madera laminada GL24h puesta en obra	0,070 m3	570,000	39,90	
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	1,968 h	16,780	33,02	
	Ayudante	0,700 h	14,860	10,40	
	Peón especializado	0,468 h	14,680	6,87	
	Peón suelto	1,150 h	14,660	16,86	
	Ofial 1ªpintor	0,210 h	15,500	3,26	
	Ayudante pintor	0,210 h	12,000	2,52	
	(Materiales)				
	Madera estructural	0,057 m2	418,400	23,85	
	Lasur satinado transparente exterior Cetol BL 31	0,140 L	22,82	3,19	
	(Resto obra)			21,63	
	3% Costes indirectos			4,85	
					166,35

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

4 Saneamiento

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
4.1	ud. Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general, hasta una longitud de 15 m, a una profundidad media 1,20 m, en terreno flojo, con rotura de pavimento por medio de compresor, excavación mecánica, tubo de hormigón centrifugado D=25 cm, relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, i/limpieza y transporte de tierras sobrantes a pie de carga, según CTE/DB-HS 5.				
	(Medios auxiliares)				
	Maquinista o conductor	1,260 h	15,000	18,90	
	Gasóleo A	15,120 L	1,100	16,63	
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	2,550 h	16,780	42,79	
	Peón suelto	12,380 h	14,660	181,49	
	(Maquinaria)				
	Martillo compresor 2.000 l/min	2,000 h	2,400	4,80	
	Retro-Pala excavadora	1,260 h	21,000	26,46	
	(Materiales)				
	Tubo hormigón centrifugado 25 cm	15,000 m	7,550	113,25	
	(Resto obra)			40,20	
	3% Costes indirectos			13,34	
					457,86
4.2	ud. Arqueta de Polipropileno (PP) de dimensiones 55x55x55 cm, JIMTEN 34004, formada por cerco y tapa o rejilla de PVC para cargas de zonas peatonales, acoplables entre sí y colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm² de 10 cm de espesor incluida, según CTE/DB-HS 5.				
	(Medios auxiliares)				
	Kilowatio	0,053 ud	0,130	0,01	
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	1,200 h	16,780	20,14	
	Peón suelto	0,053 h	14,660	0,78	
	(Maquinaria)				
	Hormigonera 250 L	0,015 h	0,900	0,01	
	(Materiales)				
	Arena de río (0-5 mm)	0,020 t	12,600	0,25	
	Garbancillo 20/40 mm	0,040 t	18,500	0,74	
	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	0,011 t	114,500	1,26	
	Agua	0,005 m³	1,560	0,01	
	Arqueta polipropileno 55x55 cm	1,000 ud	32,260	32,26	
	Cerco PVC 55x55 cm	1,000 ud	9,330	9,33	
	Tapa/rejilla PVC peatonal 55x55 cm	1,000 ud	31,850	31,85	
	(Resto obra)			6,75	
	3% Costes indirectos			3,10	
					106,49

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

4 Saneamiento

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
4.3	m. Tubería de PVC para saneamiento enterrado SN-4 de 110 mm de diámetro color teja, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm², y cama de arena, con una pendiente mínima del 2 %, i/ p.p. de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.				
	(Medios auxiliares)				
	Kilowatio	0,053 ud	0,130	0,01	
	Tubería PVC teja SN-4 D= 110 mm	1,050 m	4,690	4,92	
	(Mano de obra)				
	Peón suelto	0,053 h	14,660	0,78	
	Mano obra tubo PVC s/solera D=110/160	1,000 m	4,800	4,80	
	(Maquinaria)				
	Hormigonera 250 L	0,015 h	0,900	0,01	
	(Materiales)				
	Arena de río (0-5 mm)	0,060 m³	18,900	1,13	
	Arena de río (0-5 mm)	0,020 t	12,600	0,25	
	Garbancillo 20/40 mm	0,040 t	18,500	0,74	
	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	0,011 t	114,500	1,26	
	Agua	0,005 m³	1,560	0,01	
	P.p. de acces. tub. PVC	0,500 ud	9,400	4,70	
	Pegamento PVC	0,010 kg	9,970	0,10	
	(Resto obra)			1,30	
	3% Costes indirectos			0,60	
					20,61
4.4	ud. Bote sifónico de 110 mm 32/40 y 40/50 de PVC, totalmente instalado según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero	0,350 h	16,000	5,60	
	(Materiales)				
	Bote sifónico PVC 110-40/50	1,000 ud	8,080	8,08	
	Adhesivo para PVC Tangit	0,020 kg	24,750	0,50	
	(Resto obra)			0,99	
	3% Costes indirectos			0,46	
					15,63
4.5	m. Tubería de PVC de 40 mm serie B color gris, de conformidad con UNE EN 1329 para evacuación interior de aguas calientes y residuales, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero	0,200 h	16,000	3,20	
	Ayudante fontanero	0,100 h	13,500	1,35	
	(Materiales)				

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

4 Saneamiento

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
	Tubería PVC evacuación 40 mm UNE EN 1329	1,000 m	0,810	0,81	
	Codo 87° m-h PVC evacuación 40 mm	1,000 ud	0,230	0,23	
	Manguito unión h-h PVC 40 mm	0,400 ud	1,040	0,42	
	Adhesivo para PVC Tangit	0,010 kg	24,750	0,25	
	(Resto obra)			0,44	
	3% Costes indirectos			0,20	
					6,90
4.6	m. Tubería de PVC de 50 mm serie B color gris, de conformidad con UNE EN 1329 para evacuación interior de aguas calientes y residuales, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero	0,200 h	16,000	3,20	
	Ayudante fontanero	0,100 h	13,500	1,35	
	(Materiales)				
	Tubería PVC evacuación 50 mm UNE EN 1329	1,000 m	1,120	1,12	
	Codo 87° m-h PVC evacuación 50 mm	1,000 ud	0,350	0,35	
	Manguito unión h-h PVC 50 mm	0,400 ud	1,550	0,62	
	Adhesivo para PVC Tangit	0,010 kg	24,750	0,25	
	(Resto obra)			0,48	
	3% Costes indirectos			0,22	
					7,59
4.7	m. Tubería de PVC de 110 mm serie B color gris, de conformidad con UNE EN 1329 para evacuación interior de aguas calientes y residuales, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero	0,150 h	16,000	2,40	
	Ayudante fontanero	0,075 h	13,500	1,01	
	(Materiales)				
	Tubería PVC evacuación 110 mm UNE EN 1329	1,000 m	2,820	2,82	
	Codo 87° m-h PVC evacuación 110 mm	0,250 ud	0,680	0,17	
	Manguito unión h-h PVC 110 mm	0,150 ud	4,870	0,73	
	Adhesivo para PVC Tangit	0,020 kg	24,750	0,50	
	(Resto obra)			0,53	
	3% Costes indirectos			0,24	
					8,40

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

4 Saneamiento

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
4.8	m. Canalón de PVC de 12,5 cm de diámetro fijado con abrazaderas al tejado, i/pegamento y piezas especiales de conexión a la bajante, totalmente instalado según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero	0,250 h	16,000	4,00	
	Ayudante fontanero	0,250 h	13,500	3,38	
	(Materiales)				
	Canalón PVC D=12,5 cm	1,000 m	3,020	3,02	
	Gafa canalón PVC D=12,5 cm	1,000 ud	1,060	1,06	
	Adhesivo para PVC Tangit	0,050 kg	24,750	1,24	
	(Resto obra)			0,89	
	3% Costes indirectos			0,41	
					14,00
4.9	m. Tubería de PVC de 75 mm serie F color gris, UNE 53.114 ISO-DIS-3633 para bajantes de pluviales y ventilación, i/codos, injertos y demás accesorios, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero	0,100 h	16,000	1,60	
	Ayudante fontanero	0,050 h	13,500	0,68	
	(Materiales)				
	Tubería PVC-F pluvial 75 mm	1,000 m	1,470	1,47	
	Codo 87° m-h PVC evacuación 75 mm	0,200 ud	0,530	0,11	
	Manguito unión h-h PVC 75 mm	0,200 ud	3,020	0,60	
	Sujeción bajantes PVC 75 mm	0,500 ud	1,180	0,59	
	Adhesivo para PVC Tangit	0,010 kg	24,750	0,25	
	(Resto obra)			0,37	
	3% Costes indirectos			0,17	
					5,84

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

5 Albañilería

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
5.1	m². Recibido de cercos o precercos de cualquier material en muro de cerramiento exterior de sillería, utilizando mortero de cemento M10 según UNE-EN 998-2, totalmente colocado y aplomado, i/p.p. de medios auxiliares.				
	(Medios auxiliares)				
	Kilowatio	0,091 ud	0,130	0,01	
	(Mano de obra)				
	Oficial segunda	0,550 h	15,940	8,77	
	Peón suelto	0,668 h	14,660	9,79	
	(Maquinaria)				
	Hormigonera 250 L	0,026 h	0,900	0,02	
	(Materiales)				
	Arena de río (0-5 mm)	0,044 m³	18,900	0,83	
	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	0,012 t	114,500	1,37	
	Yeso negro YG en sacos	0,013 t	62,500	0,81	
	Agua	0,019 m³	1,560	0,03	
	Puntas plana 20x100	0,150 kg	2,500	0,38	
	(Resto obra)			1,54	
	3% Costes indirectos			0,71	
					24,26
5.2	ud. Recibido de armazón para puerta corredera de dos hojas de 70 cm, en tabique a revestir o de cartón yeso con mortero de cemento y arena de río M10 según UNE-EN 998-2, totalmente colocada y aplomada, i/anclajes metálicos laterales de los bastidores, y p.p. de medios auxiliares y elementos de anclaje.				
	(Medios auxiliares)				
	Kilowatio	0,228 ud	0,130	0,03	
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	3,000 h	16,780	50,34	
	Peón suelto	3,182 h	14,660	46,65	
	(Maquinaria)				
	Hormigonera 250 L	0,065 h	0,900	0,06	
	(Materiales)				
	Arena de río (0-5 mm)	0,110 m³	18,900	2,08	
	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	0,030 t	114,500	3,44	
	Agua	0,026 m³	1,560	0,04	
	Puntas plana 20x100	0,600 kg	2,500	1,50	
	(Resto obra)			7,29	
	3% Costes indirectos			3,34	
					114,77

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

5 Albañilería

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
5.3	ud. Recibido de armazón para puerta corredera de una hoja de 85 cm, en tabique a revestir o de cartón yeso con mortero de cemento y arena de río M10 según UNE-EN 998-2, totalmente colocada y aplomada, i/anclajes metálicos laterales de los bastidores, y p.p. de medios auxiliares y elementos de anclaje.				
	(Medios auxiliares)				
	Kilowatio	0,137 ud	0,130	0,02	
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	2,000 h	16,780	33,56	
	Peón suelto	2,109 h	14,660	30,92	
	(Maquinaria)				
	Hormigonera 250 L	0,039 h	0,900	0,04	
	(Materiales)				
	Arena de río (0-5 mm)	0,066 m³	18,900	1,25	
	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	0,018 t	114,500	2,06	
	Agua	0,016 m³	1,560	0,02	
	Puntas plana 20x100	0,300 kg	2,500	0,75	
	(Resto obra)			4,80	
	3% Costes indirectos			2,20	
					75,62
5.4	m. Recibido de barandilla de escalera, de madera o metálica, con pasta de yeso negro o realizando anclajes específicos sobre los peldaños, i/apertura de huecos para garras (taladros, en su caso, en las huellas) y p.p. de medios auxiliares.				
	(Mano de obra)				
	Peón suelto	0,060 h	14,660	0,88	
	Mano obra colocación barandilla	1,000 m	8,400	8,40	
	(Materiales)				
	Yeso negro YG en sacos	0,017 t	62,500	1,06	
	Agua	0,012 m³	1,560	0,02	
	(Resto obra)			0,73	
	3% Costes indirectos			0,33	
					11,42
5.5	m. Recibido de pasamanos de madera o metálico con pasta de yeso negro (en su caso, con anclajes metálicos atornillados), i/apertura y tapado de huecos para garras y p.p. de medios auxiliares.				
	(Mano de obra)				
	Oficial segunda	0,340 h	15,940	5,42	
	Peón suelto	0,352 h	14,660	5,16	
	(Materiales)				
	Yeso negro YG en sacos	0,003 t	62,500	0,19	
	Agua	0,002 m³	1,560	0,00	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

5 Albañilería

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
	(Resto obra)			0,78	
	3% Costes indirectos			0,35	
					11,90
5.6	ud. Recibido de plato de ducha con ladrillo hueco sencillo sentado con mortero de cemento M10 según UNE-EN 998-2, totalmente terminado, i/replanteo y p.p. de medios auxiliares.				
	(Medios auxiliares)				
	Kilowatio	0,023 ud	0,130	0,00	
	(Mano de obra)				
	Peón suelto	0,018 h	14,660	0,26	
	Mano obra colocación plato de ducha	1,000 ud	35,000	35,00	
	Oficial 1ª fontanero	0,300 h	16,000	4,80	
	(Maquinaria)				
	Hormigonera 250 L	0,007 h	0,900	0,01	
	(Materiales)				
	Arena de río (0-5 mm)	0,011 m³	18,900	0,21	
	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	0,003 t	114,500	0,34	
	Agua	0,003 m³	1,560	0,00	
	Ladrillo hueco sencillo 25x12x4	8,000 ud	0,060	0,48	
	(Resto obra)			2,89	
	3% Costes indirectos			1,32	
					45,31
5.7	ud. Boca de extracción mod.BAP de ALDER instalada en paramentos verticales y/o techo de baño/aseo recibida con pasta de yeso, cumpliendo la exigencia básica HS 3 del C.T.E.				
	(Mano de obra)				
	Peón suelto	0,230 h	14,660	3,37	
	Oficial primera climatización	0,500 h	16,500	8,25	
	(Materiales)				
	Yeso negro YG en sacos	0,009 t	62,500	0,56	
	Agua	0,006 m³	1,560	0,01	
	Boca extracción BAP color baño	1,000 ud	32,000	32,00	
	(Resto obra)			3,06	
	3% Costes indirectos			1,42	
					48,67
5.8	ud. Boca de extracción mod. BIM400+MR de ALDER instalado en paramentos verticales o techo de cocina recibido con pasta de yeso, cumpliendo la exigencia básica HS 3 del C.T.E.				
	(Mano de obra)				
	Peón suelto	0,230 h	14,660	3,37	
	Oficial primera climatización	0,530 h	16,500	8,75	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

5 Albañilería

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
	(Materiales)				
	Yeso negro YG en sacos	0,009 t	62,500	0,56	
	Agua	0,006 m³	1,560	0,01	
	Boca extracción BIM-400 + MR cocina	1,000 ud	37,000	37,00	
	(Resto obra)			3,45	
	3% Costes indirectos			1,59	
					54,73
5.9	ud. Extractor helicocentrífugo de tejado (de funcionamiento no permanente) con base y sombrerete de aluminio o plancha de acero según modelo, protegido contra la corrosión por cataforesis y pintura de poliéster con rejilla antipájaros, conjunto motor-rodete de fácil extracción mediante 2 abrazaderas, motor monofásico de 2 velocidades, regulable, IP44, Clase B, con protector térmico de rearme automático y rodamientos a bolas de engrase permanente, totalmente instalado.				
	(Medios auxiliares)				
	Extractor de tejado TH 500/150 MIXVENT S&P	1,000 ud	312,590	312,59	
	(Mano de obra)				
	Cuadrilla A climatización	0,400 h	30,000	12,00	
	(Resto obra)			22,72	
	3% Costes indirectos			10,42	
					357,73
5.10	m. Tubería helicoidal de D=150 mm y 0.5 mm de espesor en chapa de acero galvanizada, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios, con aislamiento de fibra de vidrio, tipo Isoair, totalmente instalada.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera climatización	0,500 h	16,500	8,25	
	Ayudante climatización	0,500 h	13,500	6,75	
	(Materiales)				
	Tubo FLEXIVER D-D/152 mm	1,000 m	2,670	2,67	
	Manta fibra de vidrio Isoair	0,600 m²	4,610	2,77	
	(Resto obra)			1,43	
	3% Costes indirectos			0,66	
					22,53

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

5 Albañilería

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
5.11	m. Sellado perimetral de carpintería exterior de cualquier tipo a obra, por medio de un cordón de 5 mm de espesor de silicona neutra, perfectamente terminado, i/limpieza y p.p. de medios auxiliares.				
	(Medios auxiliares)				
	Cartucho de silicona neutra ORBASIL N-16	0,017 ud	5,120	0,09	
	(Mano de obra)				
	Peón especializado	0,030 h	14,680	0,44	
	(Resto obra)			0,04	
	3% Costes indirectos			0,02	
					0,59
5.12	m. Sellados de juntas en elementos de construcción tales como petos de balcones y juntas de unión (alrededor de ventanas y puertas, fachadas, revestimientos metálicos, elementos de hormigón) así como para juntas en madera y estructuras metálicas, por medio de un cordón de 5 mm de espesor de masilla de sellado monocomponente, a base de poliuretano, perfectamente terminado, i/limpieza y p.p. de medios auxiliares.				
	(Medios auxiliares)				
	Cartucho masilla sellado base poliuretano SIKAFLEX CONSTRUCTION	0,027 ud	7,980	0,22	
	(Mano de obra)				
	Peón especializado	0,030 h	14,680	0,44	
	(Resto obra)			0,05	
	3% Costes indirectos			0,02	
					0,73

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

6 Revestimiento y tabiquería

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
6.1	m². Trasdosado de paramento con tablero Parklex Dry/wet internal F, de 20mm de espesor, con lana de roca Rockwool-E-211 totalmente colocado sobre rastreles, i/ barnizado o pintado y remate superior y esquinas en cantonera del mismo material y limpieza y p.p. de costes indirectos.				
	(Medios auxiliares)				
	Friso de madera MDF 10 mm	1,000 m²	11,000	11,00	
	Rastrel pino 1,0x2 cm	1,000 m	0,500	0,50	
	Barnizado o pintado de revestimiento de madera	1,000 m²	8,000	8,00	
	(Mano de obra)				
	Equipo montaje carpintería (oficial + ayudante)	0,250 h	30,500	7,63	
	(Materiales)				
	Panel lana de roca Rockwool - E- 211 4 cm	1,000 m²	5,340	5,34	
	Material auxiliar revestimiento madera	1,000 ud	0,980	0,98	
	(Resto obra)			2,34	
	3% Costes indirectos			1,07	
					36,86
6.2	m². Instalación de tabique para aislamiento termo-acústico de medias y altas frecuencias, constituido por tablero parklex dry internal F de 20mm, membrana acústica constituida 4 mm de espesor, tablero parklex dry internal F de 20 mm, recibido entramado de madera de pino de 50mm con lana de roca Rockwool E-211 en su interior de 40 mm de espesor y 40 kg/m³ de densidad, i/elementos de fijación. Totalmente instalado. Medioambientalmente más correcto que particiones tradicionales de obra de fábrica por menor generación de residuos.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,530 h	16,780	8,89	
	Ayudante	0,530 h	14,860	7,88	
	(Materiales)				
	Tablero Parklex dry/wet internal F 20 mm	0,350 m²	3,290	1,15	
	Tornillo acero galvanizado PM-25mm	8,000 ud	0,010	0,08	
	Tornillo acero galvanizado PM-45mm	8,000 ud	0,010	0,08	
	Montante madera de pino 50mm	1,660 m	0,940	1,56	
	Lana de roca Rockwool E-211 de 40 mm	1,050 m²	6,300	6,62	
	Membrana acústica 4 mm	1,050 m²	4,930	5,18	
	(Resto obra)			2,20	
	3% Costes indirectos			1,01	
					32,45
6.3	m. Rodapié Parklex de 7x1,6 cm, clavado en paramento, i/cortes, ingletes y pequeño material.				
	(Medios auxiliares)				
	Rodapié Parklex 7x1,6 con forma	1,000 m	7,000	7,00	
	(Mano de obra)				

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

6 Revestimiento y tabiquería

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
	Oficial 1ª carpintero	0,400 h	16,500	6,60	
	(Materiales)				
	Espuma poliuretano	0,050 kg	5,820	0,29	
	(Resto obra)			0,97	
	3% Costes indirectos			0,45	
					15,31
6.4	m². Revestimiento vinílico Altro Whiterock acabado white con un espesor de 3mm. Lámina formada por PVC extruido de alta calidad. Fácil de limpiar, resistente al impacto y libre de juntas porosas, totalmente terminado.				
	(Medios auxiliares)				
	Altro whiterock	1,100 m²	22,000	24,20	
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª pintor	0,500 h	15,500	7,75	
	Ayudante pintor	0,500 h	12,000	6,00	
	(Materiales)				
	Adhesivo cola	0,050 kg	4,300	0,22	
	(Resto obra)			2,67	
	3% Costes indirectos			1,23	
					42,07

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

7 Particiones: Falso techo

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
7.1	m². Falso techo tipo HERAKLITH-Fino de 1200x600 mm formado por paneles de viruta de madera colgados de perfilería vista blanca, incluso p.p. de perfil angular de remates y elementos de suspensión y fijación, y cualquier tipo de medio auxiliar, completamente instalado.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,200 h	16,780	3,36	
	Ayudante	0,200 h	14,860	2,97	
	Peón suelto	0,100 h	14,660	1,47	
	(Materiales)				
	Primario T40 DONN perfilería oculta	2,400 m	1,180	2,83	
	Perfil angular PLADUR 24x24x3000	0,600 m	0,660	0,40	
	Pieza de suspensión	1,200 ud	0,090	0,11	
	Panel viruta madera 1200x600	1,100 m²	17,100	18,81	
	(Resto obra)			2,09	
	3% Costes indirectos			0,96	
					33,00
7.2	m². Aislamiento de lana de roca ROCKWOOL Rockcalm-E-211, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,10(m²K)/W, densidad 40 kg/m3, conductividad térmica 0,035 W/(mK), y Euroclase A1 de reacción al fuego.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,050 h	16,780	0,84	
	Ayudante	0,050 h	14,860	0,74	
	(Materiales)				
	Manta ligera de lana de roca 40 mm	1,100 m²	3,100	3,41	
	(Resto obra)			0,35	
	3% Costes indirectos			0,16	
					5,50

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

8 Pavimentos

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
8.1	m². Tablero estructural machihembrado 23 mm Superpan tech P6 sobre viguetas de forjado o labios de cubierta clavado con puntas de acero.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,300 h	16,780	5,03	
	Ayudante	0,300 h	14,860	4,46	
	(Materiales)				
	Puntas acero 17x70	1,150 kg	3,450	3,97	
	Tablero estructural madera 23 mm	1,100 m²	10,400	11,44	
	(Resto obra)			1,74	
	3% Costes indirectos			0,80	
					27,44
8.2	m². Parquet Parklex Hy Tek, composite de madera de alta densidad para suelos de alto tránsito de medidas 2450x290x14 mm. Instalado en sistema flotante sobre manta especial de espuma de polietileno de 2 mm Cada tabla está construida por una chapa de madera natural procesada Gureprex con resina melamínica, contrachapado de madera natural y revestimiento baquerizado de contracara. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento según UNE-ENV 12633, USRV (Rd) >35, clasificación 2 según el CTE.				
	(Materiales)				
	Tarima Parklex Hy Tek 14 mm	1,000 m²	44,190	44,19	
	(Resto obra)			3,09	
	3% Costes indirectos			1,42	
					48,70
8.3	m². Pavimento Vinílico Altro Stronghold 30/K30 acabado Monsoon con gránulos resistentes a deslizamiento, de espesor 3 mm, con reducción al ruido, alta resistencia al aceite y la grasa, y confort al caminar. En rollos de 2x12 m. Pavimento para uso industrial intenso 43 según EN 685. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento ESf según EN 13845, DS Según EN 13893, clasificación 3 según el CTE.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,135 h	16,780	2,27	
	Ayudante	0,135 h	14,860	2,01	
	(Materiales)				
	Pasta niveladora	2,000 kg	0,810	1,62	
	Pavimento Vinílico Altro Stronghold 30/K30 3mm	1,050 m²	30,930	32,48	
	Cola unilateral base agua	1,000 kg	0,950	0,95	
	(Resto obra)			2,75	
	3% Costes indirectos			1,26	
					43,34

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

9 Carpinterías, cerrajería y vidrio

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
9.1	m². Puerta de entrada con hoja lisa formada por tablero rechapado en madera de Roble, rebajado y con moldura, de medidas de hoja/s 925/ 825 x 2030 x 45 mm Precerco en madera de pino de 90x35 mm, cerco visto de 90x30 mm rechapado en roble y tapajuntas de 70x10 rechapado igualmente. Con 4 bisagras de hierro latonado y cerradura de seguridad de un punto de embutir Tesa ó similar, mirilla óptica de latón gran angular, manivela interior con placa y pomo exterior. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares. Criterio de medición: ancho (ancho de hoja/s +18 cm) x alto (2,10 ó altura real).				
	(Medios auxiliares)				
	Cerco roble 90x30 mm	2,950 m	18,150	53,54	
	(Mano de obra)				
	Equipo montaje carpintería (oficial + ayudante)	1,000 h	30,500	30,50	
	(Materiales)				
	Precerco pino 2ª 13x3,5 cm	0,520 ud	13,600	7,07	
	Puerta entrada Roble modelo Artevi	0,520 ud	254,540	132,36	
	Tapajuntas Roble 70x15 mm	6,000 m	4,400	26,40	
	Tirador puerta entrada latón c/escudo	0,520 ud	13,900	7,23	
	Cerradura seguridad AZBE puerta entrada	0,520 ud	100,000	52,00	
	Mirilla óptica latón gran angular	0,520 ud	7,100	3,69	
	Pernio latonado antipalanca 14 cm	2,000 ud	2,400	4,80	
	Tornillo latón 21/35 mm	6,000 ud	0,060	0,36	
	(Resto obra)			22,26	
	3% Costes indirectos			10,21	
					350,42
9.2	ud. Puerta de paso ciega en Block con hoja lisa sin molduras y acanaladuras en forma de pico de pájaro, modelo MARA-E-CEREZO de ARTEVI de medidas de hoja/s 825 x 2030 x 35 mm. Precerco en madera de pino de 70x35 mm, cerco visto de 70x30 mm rechapado en roble y tapajuntas de 70x12 mm rechapado igualmente. Con 4 pernios de latón con remate, picaporte 6137/BC/50/HL y manivela con placa. Se incluye Artevi air-inpaso, aireador que permite la circulación del aire, cumpliendo el CTE. Totalmente montada, mecanizada y barnizada, incluso en p.p. de medios auxiliares.				
	(Medios auxiliares)				
	Block puerta paso lisa mod. MARA cerezo Artevi	1,000 ud	249,480	249,48	
	Aireador Artevi air-inpaso	1,000 ud	42,000	42,00	
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª carpintero	0,900 h	16,500	14,85	
	Ayudante carpintero	0,450 h	14,000	6,30	
	(Materiales)				
	Precerco pino 2ª 7x3,5 cm	1,000 ud	10,000	10,00	
	(Resto obra)			22,58	
	3% Costes indirectos			10,36	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

9 Carpinterías, cerrajería y vidrio

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
					355,57
9.3	m². Puerta de paso ciega en Block con hoja lisa sin molduras y acanaladuras en forma de pico de pájaro, modelo MARA-E-CEREZO de ARTEVI. Precerco en madera de pino de 70x35 mm, cerco visto de 70x30 mm rechapado en roble y tapajuntas de 70x12 mm rechapado igualmente. Con 4 pernios de latón con remate, picaporte 6137/BC/50/HL y manivela con placa. Se incluye Artevi air-inpaso, aireador que permite la circulación del aire, cumpliendo el CTE. Totalmente montada, mecanizada y barnizada, incluso en p.p. de medios auxiliares.				
	(Mano de obra)				
	Equipo montaje carpintería (oficial + ayudante)	0,700 h	30,500	21,35	
	(Materiales)				
	Precerco pino 2ª 90x35 mm	0,560 ud	13,600	7,62	
	Cerco Roble 90x30 mm	0,560 ud	20,900	11,70	
	Puerta paso lisa Roble 35 mm	0,520 ud	85,430	44,42	
	Tapajuntas pino pintar 70x15	5,650 m	1,270	7,18	
	Pomo puerta paso latón c/resbalón TESA	0,560 ud	12,600	7,06	
	Pernio latonado 9,5 cm	1,800 ud	0,600	1,08	
	Tornillo acero 19/22 mm	5,000 ud	0,030	0,15	
	(Resto obra)			7,04	
	3% Costes indirectos			3,23	
					110,83
9.4	m². Puerta de paso corredera con hoja lisa formada por tablero rechapado en madera de Cerezo, rebajado y con moldura, de medidas de hoja/s (625 / 725) x 2030 x 35 mm Precerco en madera de pino de 90x35 mm, cerco visto de 90x30 mm rechapado en cerezo y tapajuntas de 70x10 rechapado igualmente. Con 4 pernios de latón, resbalón de petaca Tesa modelo 2005 ó similar, guías de colgar y manivela con placa. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares. Criterio de medición: ancho (en hoja de 625 y 725 = 900 mm y en hoja de 825 = 1000 mm) x alto (2100 mm ó altura real).				
	(Mano de obra)				
	Equipo montaje carpintería (oficial + ayudante)	1,200 h	30,500	36,60	
	(Materiales)				
	Precerco pino 2ª 7x3,5 cm	0,560 ud	10,000	5,60	
	Cerco cerezo 90x30 mm	2,710 m	22,150	60,03	
	Puerta paso lisa Cerezo 35 mm	0,560 ud	113,050	63,31	
	Tapajuntas rechapado Cerezo 70x10	5,650 m	5,000	28,25	
	Juego manivela latón c/placa	0,560 ud	16,000	8,96	
	Resbalón puerta paso "Tesa" PVC	0,560 ud	4,100	2,30	
	Tornillo latón 21/35 mm	5,000 ud	0,060	0,30	
	Guías colgar puerta corredera	0,560 ud	22,000	12,32	
	(Resto obra)			15,24	
	3% Costes indirectos			6,99	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

9 Carpinterías, cerrajería y vidrio

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
					239,90
9.5	ud. Sistema de anclajes modelo K500 de Klein para paneles de hasta 500 kg de peso de división de ambientes compuesto por perfil de acero NEocrom de 5 m de longitud, perfil inferior para mejor deslizamiento de las puertas, rodamientos de bolas, frenos de tope, empalmes de perfiles, soportes a pared y demás accesorios, totalmente instalado.				
	(Medios auxiliares)				
	Perfil K500/1000 5m	1,000 ud	230,750	230,75	
	Frenos de tope	1,000 ud	36,380	36,38	
	Soporte a pared	1,000 ud	33,190	33,19	
	Empalmes de perfiles	1,000 ud	36,910	36,91	
	Accesorios K500	1,000 ud	224,290	224,29	
	(Mano de obra)				
	Equipo montaje carpintería (oficial + ayudante)	0,200 h	30,500	6,10	
	(Resto obra)			39,73	
	3% Costes indirectos			18,22	
					625,57
9.6	m. Rodapié protector fabricado en aluminio extruido recubierto de una capa de 2,5 mm de policarbonato, alta resistencia con sistema de absorción de choques. Material ignífugo, antiarañazos y resistente a antidesinfectantes químicos, posibilidad de diferentes colores, fijación a la pared con tacos, 200 mm de altura.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero	1,500 h	16,000	24,00	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000 ud	0,750	0,75	
	Rodapié Prestowall	1,000 m	147,760	147,76	
	(Resto obra)			12,08	
	3% Costes indirectos			5,54	
					190,13
9.7	m². Carpintería de madera para ventana/balcón en pino Oregón (*Pseudotsuga menziesii*) de hojas practicables y tapajuntas 7x1,5 cm en pino Oregón para barnizar, cerco con carril de persiana, i/herrajes de colgar y de seguridad en latón. Según CTE/DB-HS 3.				
	(Mano de obra)				
	Equipo montaje carpintería (oficial + ayudante)	0,540 h	30,500	16,47	
	(Materiales)				
	Tapajuntas pino Oregón 70x15	3,400 m	4,510	15,33	
	Carpintería pino Oregón ventana combinada 40 mm	1,000 m²	230,000	230,00	
	Cremona "bols" latón ventana/balcón	0,350 ud	19,500	6,83	
	Pernio latón 10 cm	1,575 ud	0,950	1,50	
	(Resto obra)			18,91	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

9 Carpinterías, cerrajería y vidrio

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
	3% Costes indirectos			8,67	
					297,71
9.8	m². Carpintería de madera para ventanas o balcones en pino Oregón (*Pseudotsuga menziesii*) de hojas practicables y tapajuntas 7x1,5 cm en pino Oregón para barnizar, cerco con carril de persiana, i/herrajes de colgar y de seguridad en latón. Según CTE/DB-HS 3.				
	(Mano de obra)				
	Equipo montaje carpintería (oficial + ayudante)	0,540 h	30,500	16,47	
	(Materiales)				
	Tapajuntas pino Oregón 70x15	3,400 m	4,510	15,33	
	Carpintería pino Oregón ventana combinada 40 mm	1,000 m²	230,000	230,00	
	Cremona "bols" latón ventana/balcón	0,700 ud	19,500	13,65	
	Pernio latón 10 cm	3,150 ud	0,950	2,99	
	(Resto obra)			19,49	
	3% Costes indirectos			8,94	
					306,87
9.9	m². Ventanal fijo para la colocación de vidriera, con cerco de pino Oregón (*Pseudotsuga menziesii*) 9x7cm para barnizar, con tapajuntas de pino Oregón 7x1,5 cm, por ambas caras y junquillo fijación vidrio. Según CTE/DB-HS 3.				
	(Mano de obra)				
	Equipo montaje carpintería (oficial + ayudante)	1,650 h	30,500	50,33	
	(Materiales)				
	Cerco pino Oregón 9x7 cm	2,350 m	18,700	43,95	
	Tapajuntas pino Oregón 70x15	7,000 m	4,510	31,57	
	(Resto obra)			8,81	
	3% Costes indirectos			4,04	
					138,70
9.10	m². Doble acristalamiento CLIMALIT PLUS formado por un vidrio autolimpiable Bioclean, de 6 mm, con capa magnetrónica de control solar, baja emisividad y color neutro Cool-Lite SKN 174 (76/47) y un vidrio flotado incoloro de 6 mm cámara de aire deshidratado de 10 ó 12 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con materiales compatibles con Bioclean, incluso colocación de junquillos, según UNE 85222:1985.				
	(Medios auxiliares)				
	CLIMALIT PLUS BIO.+CL SKN 174 N.6/10ó12/6	1,006 m²	164,560	165,55	
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª vidriería	1,150 h	15,000	17,25	
	(Materiales)				
	Sellado material compatible con Bioclean	7,000 m	1,540	10,78	
	Materiales auxiliares	1,500 ud	1,150	1,73	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

9 Carpinterías, cerrajería y vidrio

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
	(Resto obra)			13,67	
	3% Costes indirectos			6,27	
					215,25
9.11	m². Doble acristalamiento Climalit BIOCLEAN sobre STADIP formado por un vidrio autolimpiable BIOCLEAN capa sobre vidrio laminado de seguridad STADIP de 8 mm (4+4) y un vidrio laminado de seguridad STADIP de 6 mm (3+3) y cámara de aire deshidratado de 12 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con materiales compatibles con Bioclean, incluso colocación de junquillos, según UNE 85222:1985. Nivel de seguridad de uso según UNE EN 12600: 2B2/2B2.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª vidriería	1,150 h	15,000	17,25	
	(Materiales)				
	CLIMALIT BIOCLEAN 4+4/12/STADIP 3+3	1,006 m²	115,450	116,14	
	Sellado material compatible con Bioclean	7,000 m	1,540	10,78	
	Materiales auxiliares	1,500 ud	1,150	1,73	
	(Resto obra)			10,21	
	3% Costes indirectos			4,68	
					160,79
9.12	m. Baranda de pino de Oregón (*Pseudotsuga menziesii*) de 90 cm de altura, formada por pasamanos 7x6,5 cm, rastrel inferior de 7x10 cm y balaustres torneados de 5x5 cm ensamblados y barnizada, i/p.p. de pilarotes en encuentros, totalmente montada.				
	(Mano de obra)				
	Equipo montaje carpintería (oficial + ayudante)	0,600 h	30,500	18,30	
	(Materiales)				
	Baranda escalera torneada Pino de Oregón	1,000 m	320,000	320,00	
	(Resto obra)			23,68	
	3% Costes indirectos			10,86	
					372,84
9.13	m. Barandilla de escalera formada por un pasamanos ergonómico situado a 95-105 cm del suelo, otro a 65-75cm, barrotes con separación máxima de 12 cm, protección hasta los 25 cm del suelo y fijada sobre el pavimento inferior o el paramento vertical, sin que existan interrupciones en el pasamanos, ni aristas o elementos punzantes. Toda ella de acero incluyendo los medios materiales y costes ind.				
	(Mano de obra)				
	Oficial cerrajería	0,700 h	16,000	11,20	
	Ayudante cerrajería	0,700 h	14,000	9,80	
	(Materiales)				
	Baranda escalera ergonómica doble pasamanos	1,000 m	135,320	135,32	
	(Resto obra)			10,94	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

9 Carpinterías, cerrajería y vidrio

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
	3% Costes indirectos			5,02	
					172,28
9.14	m². Frente de armario empotrado con hoja y maletero lisos en cerezo, recercado madera macizo en todo su contorno de 30 mm de grueso para barnizar, cerco de 7x3,5 cm en cerezo, fijado sobre precerco de pino, de 7x3,5 cm con tapajuntas 7x1,5 cm en cerezo, i/herrajes de colgar y tiradores en latón.				
	(Mano de obra)				
	Equipo montaje carpintería (oficial + ayudante)	0,700 h	30,500	21,35	
	(Materiales)				
	Precerco pino 2ª 7x3,5 cm	0,560 ud	10,000	5,60	
	Cerco cerezo 7x5 cm	2,450 m	24,510	60,05	
	Frente armario liso Cerezo	1,000 m²	125,000	125,00	
	Tapajuntas rechapado Cerezo 7x1,5 cm	3,200 m	5,760	18,43	
	Tirador armario latón c/escudo	0,800 ud	4,500	3,60	
	Tirador maletero latón c/escudo	0,800 ud	3,000	2,40	
	Cerradura puerta armario c/llave	0,500 ud	5,300	2,65	
	Pasador armario latonado 15 cm	1,600 ud	2,400	3,84	
	Pernio latonado 9,5 cm	3,500 ud	0,600	2,10	
	Tornillo acero 19/22 mm	11,000 ud	0,030	0,33	
	(Resto obra)			17,17	
	3% Costes indirectos			7,88	
					270,40
9.15	m². Armario modular en Block, puertas de madera rechapadas lisas abatibles en madera de calidad media, en costados, techo, suelo y división de maletero, con cerco de MDF rechapado 70X30, moldura en MDF rechapado de 70 x 10, manguetón central de MDF rechapado, 3 pernios de latón de 100 por hoja y dos por maletero. Barnizado y mecanizado de los armarios y maleteros, incluidos tiradores, barra de colgar y anclajes internos. Totalmente terminado.				
	(Mano de obra)				
	Equipo montaje carpintería (oficial + ayudante)	0,700 h	30,500	21,35	
	(Materiales)				
	Armario modular frente abatible liso	0,700 ud	100,000	70,00	
	(Resto obra)			6,39	
	3% Costes indirectos			2,93	
					100,67
9.16	m. Encimera mostrador en pino Oregón de 500x45 mm de sección para barnizar, i/recibido con pasta de yeso negro, totalmente montada.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,250 h	16,780	4,20	
	Ayudante	0,250 h	14,860	3,72	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

9 Carpinterías, cerrajería y vidrio

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
	Peón suelto	0,185 h	14,660	2,71	
	Equipo montaje carpintería (oficial + ayudante)	0,100 h	30,500	3,05	
	(Materiales)				
	Yeso negro YG en sacos	0,017 t	62,500	1,06	
	Agua	0,012 m³	1,560	0,02	
	Encimera pino Oregón 500x45 mm	1,000 m	193,000	193,00	
	(Resto obra)			14,53	
	3% Costes indirectos			6,67	
					228,96
9.17	m². Puerta cancela de valla para acceso de vehículos, en hoja de corredera tipo, sin guía superior y con pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, fabricada a base de perfiles de tubo rectangular con roldana de contacto, guía inferior con perfil U.P.N. 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm, ruedas torneadas de 200 mm de diámetro con rodamiento de engrase permanente, incluso p.p. de cerrojo de enclavamiento al suelo, zócalo de chapa grecada galvanizada y prelacada en módulos de 200 mm, montados a compresión y el resto de tubo rectangular de 50x20x1,5 mm, totalmente montada y en funcionamiento.				
	(Mano de obra)				
	Oficial cerrajería	0,500 h	16,000	8,00	
	Ayudante cerrajería	0,500 h	14,000	7,00	
	(Materiales)				
	Puerta corredera cancela	1,000 m²	75,730	75,73	
	(Resto obra)			6,35	
	3% Costes indirectos			2,91	
					99,99
9.18	m². Acabado color madera para registros de 2 hojas, proceso de sublimación en chapa lisa galvanizada Z-275. Color Cerezo, Roble Claro, Sapelly, Nogal Oscuro o Pino.				
	(Medios auxiliares)				
	Proceso sublimación sobre registro 2 hojas URANO	1,000 m²	116,000	116,00	
	(Resto obra)			8,12	
	3% Costes indirectos			3,72	
					127,84

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

10 Fontanería y aparatos sanitarios

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
10.1	ud. Acometida a la red general de distribución con una longitud máxima de 8 m, formada por tubería de polietileno de 3/4" y 10 atm para uso alimentario serie, brida de conexión, machón rosca, manguitos, llaves de paso tipo globo, válvula anti-retorno de 3/4", tapa de registro exterior, grifo de pruebas de latón de 1/2", incluso contador, según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero	2,000 h	16,000	32,00	
	Ayudante fontanero	1,000 h	13,500	13,50	
	(Materiales)				
	Contador de agua de 3/4"	1,000 ud	65,350	65,35	
	Codo acero galvanizado 90° 3/4"	1,000 ud	1,110	1,11	
	Tubería polietileno 10 atm 25 mm	8,000 m	1,350	10,80	
	Enlace recto polietileno 25 mm	7,000 ud	0,850	5,95	
	Collarín de toma de fundición	1,000 ud	11,720	11,72	
	Válvula antirretorno 3/4"	1,000 ud	5,500	5,50	
	Llave de esfera 3/4"	2,000 ud	6,300	12,60	
	Grifo latón rosca 1/2"	1,000 ud	6,150	6,15	
	(Resto obra)			11,53	
	3% Costes indirectos			5,29	
					181,50
10.2	ud. Suministro e instalación de contador de agua fría de 3/4" en armario o centralización, incluso p.p. de llaves de esfera, grifo de prueba de latón rosca de 1/2", válvula antirretorno y piezas especiales, totalmente montado y en perfecto funcionamiento, según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero	1,000 h	16,000	16,00	
	Ayudante fontanero	0,500 h	13,500	6,75	
	(Materiales)				
	Contador de agua de 3/4"	1,000 ud	65,350	65,35	
	Válvula antirretorno 3/4"	1,000 ud	5,500	5,50	
	Llave de esfera 3/4"	2,000 ud	6,300	12,60	
	Grifo latón rosca 1/2"	1,000 ud	6,150	6,15	
	(Resto obra)			7,86	
	3% Costes indirectos			3,61	
					123,82
10.3	ud. Armario de fibra de vidrio de medidas exteriores 650x500x200 mm, para alojamiento de contador de 30/40 mm de diámetro, provisto de cerradura especial de cuadradillo, incluso p.p. de recibido en valla ó fachada en hueco previamente preparado para su alojamiento, según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.				
	(Medios auxiliares)				
	Kilowatio	0,105 ud	0,130	0,01	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

10 Fontanería y aparatos sanitarios

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,600 h	16,780	10,07	
	Ayudante	0,300 h	14,860	4,46	
	Peón suelto	0,137 h	14,660	2,01	
	(Maquinaria)				
	Hormigonera 250 L	0,030 h	0,900	0,03	
	(Materiales)				
	Arena de río (0-5 mm)	0,083 m³	18,900	1,57	
	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	0,019 t	114,500	2,18	
	Agua	0,019 m³	1,560	0,03	
	Armario fibra vidrio 30/40 mm	1,000 ud	95,920	95,92	
	(Resto obra)			8,09	
	3% Costes indirectos			3,73	
					128,10
10.4	ud. Instalación de fontanería para un aseo dotado de lavabo e inodoro, realizada con tuberías de polipropileno para las redes de agua fría y caliente, utilizando el sistema Quick&Easy de derivaciones por tés y con tuberías de PVC serie C para la red de desagüe con los diámetros necesarios para cada punto de consumo, con sifones individuales para los aparatos, incluso p.p. de bajante de PVC de diámetro 110 mm y manguetón de enlace para el inodoro, totalmente terminada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua sin incluir los aparatos sanitarios ni grifería. Todas las tomas de agua y desagües se entregarán con tapones.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero	1,000 h	16,000	16,00	
	(Materiales)				
	Tubo PEX 16x1,8 mm	7,500 m	1,260	9,45	
	Tubo PEX 20x1,9 mm	3,000 m	1,520	4,56	
	T redonda plástico Q&E 20x16x16	1,000 ud	4,530	4,53	
	Codo terminal plástico Q&E 16x1/2"	3,000 ud	4,040	12,12	
	Llave de corte empotrar Q&E 16x16	1,000 ud	11,590	11,59	
	Llave de corte empotrar Q&E 20x20	1,000 ud	11,590	11,59	
	Anillo Q&E 16	6,000 ud	0,420	2,52	
	Anillo Q&E 20	3,000 ud	0,460	1,38	
	Tubería PVC evacuación 32 mm UNE EN 1329	1,700 m	0,820	1,39	
	Tubería PVC evacuación 110 mm UNE EN 1329	3,000 m	2,820	8,46	
	Válvula PVC c/sifón botella	1,000 ud	7,170	7,17	
	Curva a 90° diámetro 110 mm	1,000 ud	9,510	9,51	
	(Resto obra)			7,02	
	3% Costes indirectos			3,22	
					110,51

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

10 Fontanería y aparatos sanitarios

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
10.5	ud. Instalación de fontanería para un aseo dotado de ducha, lavabo e inodoro, realizada con tuberías de polipropileno para las redes de agua fría y caliente, utilizando el sistema Quick&Easy de derivaciones por tés y con tuberías de PVC serie C para la red de desagüe con los diámetros necesarios para cada punto de consumo, con sifones individuales para los aparatos, incluso p.p. de bajante de PVC de diámetro 110 mm y manguetón de enlace para el inodoro, totalmente terminada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir los aparatos sanitarios ni griferías. Todas las tomas de agua y desagües se entregarán con tapones.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero	2,000 h	16,000	32,00	
	(Materiales)				
	Tubo PEX 16x1,8 mm	11,500 m	1,260	14,49	
	Tubo PEX 20x1,9 mm	5,000 m	1,520	7,60	
	T redonda plástico Q&E 20x16x16	2,000 ud	4,530	9,06	
	T redonda plástico Q&E 20x16x20	1,000 ud	5,090	5,09	
	Codo terminal plástico Q&E 16x1/2"	5,000 ud	4,040	20,20	
	Llave de corte empotrar Q&E 20x20	2,000 ud	11,590	23,18	
	Anillo Q&E 16	10,000 ud	0,420	4,20	
	Anillo Q&E 20	8,000 ud	0,460	3,68	
	Tubería PVC evacuación 32 mm UNE EN 1329	1,700 m	0,820	1,39	
	Tubería PVC evacuación 40 mm UNE EN 1329	1,700 m	0,810	1,38	
	Tubería PVC evacuación 110 mm UNE EN 1329	3,000 m	2,820	8,46	
	Curva a 90° diámetro 110 mm	1,000 ud	9,510	9,51	
	Bote sifónico PVC 110-40/50	1,000 ud	8,080	8,08	
	(Resto obra)			10,38	
	3% Costes indirectos			4,76	
					163,46
10.6	ud. Plato de ducha de Roca o similar, modelo Easy-STV en porcelana color blanco de 70x70 cm, con mezclador ducha de Roca o similar, modelo Victoria Plus cromada o similar y válvula desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmente instalado.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero	1,000 h	16,000	16,00	
	(Materiales)				
	Válvula desagüe ducha D=90	1,000 ud	30,070	30,07	
	Mezclador ducha Victoria	1,000 ud	62,500	62,50	
	Excéntrica 1/2" M-M	2,000 ud	1,700	3,40	
	Plato ducha porcelana 0,70x0,70 Easy blanco	1,000 ud	78,300	78,30	
	(Resto obra)			13,32	
	3% Costes indirectos			6,11	
					209,70

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

10 Fontanería y aparatos sanitarios

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
10.7	ud. Mampara de ducha con apertura de puertas al exterior y una parte fija, modelo new Optima de Salgar de medidas 800 (200 fijo+600 puerta)x1960 mm, de cristal transparente templado de 8 mm en fijo y 6mm en puerta, con perfil de aluminio protector para derrames de agua, tensor a pared, perfil de aluminio lacado "plata brillo" y bisagras de latón cromado, instalada y sellada con silicona, incluso con los elementos de anclaje necesarios.				
	(Medios auxiliares)				
	Mampara New Optima fijo + abatible 800x1960mm Salgar	1,000 ud	740,000	740,00	
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,300 h	16,780	5,03	
	Ayudante	0,300 h	14,860	4,46	
	(Resto obra)			52,46	
	3% Costes indirectos			24,06	
					826,01
10.8	ud. Lavabo de Roca o similar, modelo Victoria de 52x41 cm con pedestal en blanco, con mezclador de lavabo modelo Victoria Plus o similar, válvula de desagüe de 32 mm, llave de escuadra de 1/2" cromada, sifón individual PVC 40 mm y latiguillo flexible de 20 cm, totalmente instalado.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero	1,000 h	16,000	16,00	
	(Materiales)				
	Válvula recta lavabo/bidé c/tapa	1,000 ud	2,380	2,38	
	Sifón tubular s/horizontal	1,000 ud	3,740	3,74	
	Llave de escuadra 1/2" cromada c/mando	2,000 ud	3,770	7,54	
	Mezclador lavabo Victoria	1,000 ud	46,500	46,50	
	Latiguillo flexible de 20 cm	1,000 ud	1,350	1,35	
	Florón cadenilla tapón	1,000 ud	2,100	2,10	
	Lavabo Victoria 52x41 pedestal blanco	1,000 ud	60,700	60,70	
	(Resto obra)			9,82	
	3% Costes indirectos			4,50	
					154,63
10.9	ud. Inodoro de Roca o similar, modelo Victoria de tanque bajo en blanco, con asiento pintado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm, empalme simple PVC de 110 mm, totalmente instalado.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero	1,500 h	16,000	24,00	
	(Materiales)				
	Tubería PVC evacuación 90 mm UNE EN 1329	0,700 m	2,040	1,43	
	Manguito unión h-h PVC 90 mm	1,000 ud	4,270	4,27	
	Llave de escuadra 1/2" cromada c/mando	1,000 ud	3,770	3,77	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

10 Fontanería y aparatos sanitarios

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
	Latiguillo flexible de 20 cm	1,000 ud	1,350	1,35	
	Inodoro Victoria tanque bajo blanco	1,000 ud	169,200	169,20	
	(Resto obra)			14,28	
	3% Costes indirectos			6,55	
					224,85
10.10	ud. Dispensador de papel higiénico en rollo de 250/300 m, metálico con acabado epoxi en blanco, incluso p.p. de mecanismo de cierre, instalado.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero	0,250 h	16,000	4,00	
	(Materiales)				
	Dispensador de papel rollo 250 m	1,000 ud	23,850	23,85	
	(Resto obra)			1,95	
	3% Costes indirectos			0,89	
					30,69
10.11	ud. Percha de Roca o similar, para empotrar o similar, totalmente instalada.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero	0,150 h	16,000	2,40	
	(Materiales)				
	Percha Roca Dobla	1,000 ud	9,480	9,48	
	(Resto obra)			0,83	
	3% Costes indirectos			0,38	
					13,09
10.12	ud. Toallero para lavabo de Roca o similar, para empotrar o similar, instalado.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero	0,150 h	16,000	2,40	
	(Materiales)				
	Toallero lavabo Roca	1,000 ud	33,200	33,20	
	(Resto obra)			2,49	
	3% Costes indirectos			1,14	
					39,23
10.13	ud. Suministro e instalación de secamanos eléctrico de Mediclinics modelo M-99AC o similar, con carcasa de aluminio acabado en epoxi blanco y sensor automático, incluso p.p. de conexionado eléctrico.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero	0,500 h	16,000	8,00	
	(Materiales)				
	Secamanos senior Mediclinics M99AC	1,000 ud	159,000	159,00	
	(Resto obra)			11,69	
	3% Costes indirectos			5,36	
					184,05

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

10 Fontanería y aparatos sanitarios

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
10.14	ud. Dosificador de jabón universal translucido de 1L de capacidad, en color blanco con visor transparente, i/ p.p de piezas de anclaje a soporte, totalmente colocado.				
	(Mano de obra)				
	Ayudante fontanero	0,100 h	13,500	1,35	
	(Materiales)				
	Dosificador jabón universal 1 L	1,000 ud	19,230	19,23	
	(Resto obra)			1,44	
	3% Costes indirectos			0,66	
					22,68
10.15	m². Espejo plateado sin plomo (<50 ppm) MIRALITE REVOLUTION realizado con un vidrio Planiclear de 4 mm plateado por su cara posterior, incluso canteado perimetral y taladros.				
	(Medios auxiliares)				
	Canteado espejo	4,000 m	0,860	3,44	
	Taladros espejo d<10 mm	4,000 ud	0,950	3,80	
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª vidriería	0,850 h	15,000	12,75	
	(Materiales)				
	Espejo MIRALITE REVOLUTION incoloro 4 mm	1,006 m²	17,560	17,67	
	(Resto obra)			2,64	
	3% Costes indirectos			1,21	
					41,51
10.16	ud. Inodoro-bidé de tanque bajo modelo Prestowash 710 en blanco, con asiento y tapa pintada, mecanismos, llave de escuadra de 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm, empalme simple de PVC de 110 mm, totalmente instalado.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero	1,500 h	16,000	24,00	
	(Materiales)				
	Tubería PVC evacuación 90 mm UNE EN 1329	0,700 m	2,040	1,43	
	Manguito unión h-h PVC 90 mm	1,000 ud	4,270	4,27	
	Llave de escuadra 1/2" cromada c/mando	1,000 ud	3,770	3,77	
	Latiguillo flexible de 20 cm	1,000 ud	1,350	1,35	
	Inodoro Prestowash 710	1,000 ud	661,370	661,37	
	(Resto obra)			48,73	
	3% Costes indirectos			22,35	
					767,27
10.17	ud. Lavabo fijo de 68x58 cm Prestosan 861 en blanco con frente cóncavo, plano inclinado para evitar el salpicado de agua y apoyo anatómico para codos, provisto de grifo gerontológico de caño extraíble cromado Prestodisc 640 ó similar, válvula de desagüe de 32 mm, llaves de escuadra de 1/2",				

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

10 Fontanería y aparatos sanitarios

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
	cromadas y sifón individual de PVC 40 mm y latiguillo flexible de 20 cm, totalmente instalado.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero	1,200 h	16,000	19,20	
	(Materiales)				
	Válvula recta lavabo/bidé c/tapa	1,000 ud	2,380	2,38	
	Sifón tubular s/horizontal	1,000 ud	3,740	3,74	
	Llave de escuadra 1/2" cromada c/mando	2,000 ud	3,770	7,54	
	Grifo gerontológico Presto 905	1,000 ud	61,740	61,74	
	Latiguillo flexible de 20 cm	2,000 ud	1,350	2,70	
	Lavabo Prestosan 860	1,000 ud	507,650	507,65	
	(Resto obra)			42,35	
	3% Costes indirectos			19,42	
					666,72
10.18	ud. Barra de apoyo mural abatible provista de porta-papel higiénico, para lavabo ó WC de 86 cm modelo Prestobar 170 fabricada en nylon fundido con alma de aluminio de 35 mm de diámetro exterior en color blanco, instalada.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero	0,400 h	16,000	6,40	
	(Materiales)				
	Barra mural de 86 cmc/porta	1,000 ud	293,000	293,00	
	(Resto obra)			20,96	
	3% Costes indirectos			9,61	
					329,97
10.19	ud. Elevador de w.c. graduable entre 5-15 cm sin reposabrazos abatibles, fabricado en acero inoxidable y de medida interior 61 cm, para un peso máximo de 110 kg. Sistema ajustable a cualquier inodoro, no necesita instalación.				
	(Materiales)				
	Elevador de w.c. regulable sin apoyabrazos	1,000 ud	60,010	60,01	
	(Resto obra)			4,20	
	3% Costes indirectos			1,93	
					66,14
10.20	ud. Instalación de fontanería para una cocina dotándola con tomas para fregadero y lavavajillas, realizada con tuberías de polipropileno para las redes de agua fría y caliente, utilizando el sistema Quick&Easy de derivaciones por tés y con tuberías de PVC serie C para la red de desagüe con los diámetros necesarios para cada punto de consumo, con sifones individuales para los aparatos, incluso p.p. de bajante de PVC de diámetro 110 mm, totalmente terminada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir fregadero ni grifería. Todas las tomas de agua y desagües se entregarán con tapones.				
	(Mano de obra)				

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

10 Fontanería y aparatos sanitarios

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
	Oficial 1ª fontanero	2,000 h	16,000	32,00	
	(Materiales)				
	Tubo PEX 16x1,8 mm	11,500 m	1,260	14,49	
	Tubo PEX 20x1,9 mm	6,000 m	1,520	9,12	
	T redonda plástico Q&E 20x16x16	1,000 ud	4,530	4,53	
	T redonda plástico Q&E 20x16x20	1,000 ud	5,090	5,09	
	Codo terminal plástico Q&E 16x1/2"	4,000 ud	4,040	16,16	
	Llave de corte empotrar Q&E 16x16	1,000 ud	11,590	11,59	
	Llave de corte empotrar Q&E 20x20	1,000 ud	11,590	11,59	
	Anillo Q&E 16	8,000 ud	0,420	3,36	
	Anillo Q&E 20	2,000 ud	0,460	0,92	
	Tubería PVC evacuación 40 mm UNE EN 1329	5,100 m	0,810	4,13	
	Tubería PVC evacuación 110 mm UNE EN 1329	1,000 m	2,820	2,82	
	Válvula doble PVC c/sifón curvo	1,000 ud	9,000	9,00	
	Desagüe PVC p/lavadora	2,000 ud	6,440	12,88	
	(Resto obra)			9,64	
	3% Costes indirectos			4,42	
					151,74
10.21	ud. Vertedero modelo Garda completo con mezclador exterior de caño giratorio modelo Victoria Plus de Roca o similar, i/rejilla, desagüe, enchufe de unión y fijación instalada.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero	1,500 h	16,000	24,00	
	(Materiales)				
	Tubería PVC evacuación 90 mm UNE EN 1329	1,000 m	2,040	2,04	
	Manguito unión h-h PVC 90 mm	1,000 ud	4,270	4,27	
	Válvula recta lavabo/bidé c/tapa	1,000 ud	2,380	2,38	
	Sifón tubular s/horizontal	1,000 ud	3,740	3,74	
	Mezclador caño giratorio Victoria	1,000 ud	70,800	70,80	
	Vertedero Garda completo	1,000 ud	133,000	133,00	
	(Resto obra)			16,82	
	3% Costes indirectos			7,71	
					264,76

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

11 Instalaciones eléctricas

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
11.1	ud. Caja general protección 80A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 80A para protección de la línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. ITC-BT-13 cumplirán con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de protección de IP43 e IK08.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera electricista	1,000 h	16,000	16,00	
	Ayudante electricista	1,000 h	14,000	14,00	
	(Materiales)				
	Caja protección 80A(III+N)+F	1,000 ud	66,000	66,00	
	(Resto obra)			6,72	
	3% Costes indirectos			3,08	
					105,80
11.2	m. Derivación individual ES07Z1-K 5x10 mm², (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido D=50 y conductores de cobre de 10 mm² aislados, para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm² (tarifa nocturna), tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes. ITC-BT 15 y cumplirá con la UNE 21.123 parte 4 ó 5.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera electricista	0,250 h	16,000	4,00	
	Ayudante electricista	0,250 h	14,000	3,50	
	(Materiales)				
	Conductor ES07Z1-K 1,5(Cu)	1,000 m	0,340	0,34	
	Conductor ES07Z1-K 10(Cu)	5,000 m	2,880	14,40	
	Tubo PVC rígido D=50	1,000 m	3,900	3,90	
	(Resto obra)			1,83	
	3% Costes indirectos			0,84	
					28,81
11.3	m. Derivación individual ES07Z1-K 5x6 mm², (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido D=32 y conductores de cobre de 6 mm² aislados, para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm² (tarifa nocturna), tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes. ITC-BT 15 y cumplirá con la UNE 21.123 parte 4 ó 5.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera electricista	0,250 h	16,000	4,00	
	Ayudante electricista	0,250 h	14,000	3,50	
	(Materiales)				
	Conductor ES07Z1-K 6 (Cu)	5,000 m	1,560	7,80	
	Conductor ES07Z1-K 1,5(Cu)	1,000 m	0,340	0,34	
	Tubo PVC rígido D=32	1,000 m	1,890	1,89	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

11 Instalaciones eléctricas

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
	(Resto obra)			1,23	
	3% Costes indirectos			0,56	
					19,32
11.4	m. Derivación individual ES07Z1-K 3x10 mm², (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido D=32 y conductores de cobre de 10 mm² aislados, para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm² (tarifa nocturna), tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes. ITC-BT 15 y cumplirá con la UNE 21.123 parte 4 ó 5.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera electricista	0,150 h	16,000	2,40	
	Ayudante electricista	0,150 h	14,000	2,10	
	(Materiales)				
	Conductor ES07Z1-K 1,5(Cu)	1,000 m	0,340	0,34	
	Conductor ES07Z1-K 10(Cu)	3,000 m	2,880	8,64	
	Tubo PVC rígido D=32	1,000 m	1,890	1,89	
	(Resto obra)			1,08	
	3% Costes indirectos			0,49	
					16,94
11.5	m. Derivación individual ES07Z1-K 3x6 mm², (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido D=32 y conductores de cobre de 6 mm² aislados, para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm² (tarifa nocturna), tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes. ITC-BT 15 y cumplirá con la UNE 21.123 parte 4 ó 5.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera electricista	0,150 h	16,000	2,40	
	Ayudante electricista	0,150 h	14,000	2,10	
	(Materiales)				
	Conductor ES07Z1-K 6 (Cu)	3,000 m	1,560	4,68	
	Conductor ES07Z1-K 1,5(Cu)	1,000 m	0,340	0,34	
	Tubo PVC rígido D=32	1,000 m	1,890	1,89	
	(Resto obra)			0,80	
	3% Costes indirectos			0,37	
					12,58
11.6	m. Derivación individual SZ1-K (AS+) 5x1,5 mm² sin pantalla, bajo tubo de PVC rígido D=50 y conductores de cobre de 1,5 mm² aislados, cables con una resistencia intrínseca al fuego, clasificados PH 90 (continuidad de suministro del circuito durante 90 minutos), para utilización en: líneas de ascensores de emergencia, instalación de detección de incendios, extracción de garajes, grupo de bombeo de fecales, grupos de presión de protección contra				

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

11 Instalaciones eléctricas

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
	incendios, trampillas de ventilación, exutorios o aireadores y compuertas cortafuegos o semejantes, según ITC-BT 28.				
	(Medios auxiliares)				
	Conductor SZ1-K (AS+) 5x1,5	1,000 m	1,450	1,45	
	(Mano de obra)				
	Oficial primera electricista	0,200 h	16,000	3,20	
	Ayudante electricista	0,200 h	14,000	2,80	
	(Materiales)				
	Tubo PVC rígido D=50	1,000 m	3,900	3,90	
	(Resto obra)			0,79	
	3% Costes indirectos			0,36	
					12,50
11.7	ud. Caja I.C.P. (2 p), doble aislamiento de empotrar, precintable y homologada por la Compañía. ITC-BT 17.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera electricista	0,100 h	16,000	1,60	
	Ayudante electricista	0,100 h	14,000	1,40	
	(Materiales)				
	Caja precintable ICP (2p)	1,000 ud	8,200	8,20	
	(Resto obra)			0,78	
	3% Costes indirectos			0,36	
					12,34
11.8	ud. Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor de cobre rígido de 2,5 mm² de Cu y aislamiento VV 750 V, en sistema monofásico (activo, neutro y protección), incluyendo caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (2P+TT lateral con seguridad), sistema "Schuko" BJC-IRIS ESTANCA IP44 y marco de policarbonato con membrana EPDM, totalmente montado e instalado.				
	(Medios auxiliares)				
	Base enchufe "Schuko" BJC-IRIS ESTANCA IP44	1,000 ud	13,750	13,75	
	(Mano de obra)				
	Oficial primera electricista	0,200 h	16,000	3,20	
	Ayudante electricista	0,150 h	14,000	2,10	
	(Materiales)				
	Conductor rígido 750V;2,5(Cu)	18,000 m	0,460	8,28	
	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	6,000 m	0,420	2,52	
	P.p. cajas, regletas y pequeño material	1,000 ud	0,420	0,42	
	(Resto obra)			2,12	
	3% Costes indirectos			0,97	
					33,36

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

11 Instalaciones eléctricas

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
11.9	ud. Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor de cobre rígido de 2,5 mm² de Cu y aislamiento VV 750 V, (activo, neutro y protección), incluyendo caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" SIMON-27 blanco, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera electricista	0,350 h	16,000	5,60	
	(Materiales)				
	Conductor rígido 750V;2,5(Cu)	18,000 m	0,460	8,28	
	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	6,000 m	0,420	2,52	
	P.p. cajas, regletas y pequeño material	1,000 ud	0,420	0,42	
	Base enchufe "Schuko" SIMON 27	1,000 ud	5,210	5,21	
	(Resto obra)			1,54	
	3% Costes indirectos			0,71	
					24,28
11.10	ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm², incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, portalámparas de obra, interruptor unipolar BJC-CORAL y marco respectivo, totalmente montado e instalado.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera electricista	0,200 h	16,000	3,20	
	Ayudante electricista	0,200 h	14,000	2,80	
	(Materiales)				
	Conductor rígido 750V;1,5(Cu)	18,000 m	0,290	5,22	
	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	8,000 m	0,420	3,36	
	P.p. cajas, regletas y pequeño material	1,000 ud	0,420	0,42	
	Interruptor BJC-CORAL	1,000 ud	4,680	4,68	
	Portalámparas para obra	1,000 ud	0,750	0,75	
	(Resto obra)			1,43	
	3% Costes indirectos			0,66	
					22,52
11.11	ud. Punto de luz conmutado sencillo realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm², incluido caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, portalámparas de obra, conmutadores BJC-CORAL y marco respectivo, totalmente montado e instalado.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera electricista	0,300 h	16,000	4,80	
	Ayudante electricista	0,300 h	14,000	4,20	
	(Materiales)				
	Conductor rígido 750V;1,5(Cu)	39,000 m	0,290	11,31	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

11 Instalaciones eléctricas

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	13,000 m	0,420	5,46	
	P.p. cajas, regletas y pequeño material	2,000 ud	0,420	0,84	
	Conmutador BJC-CORAL	2,000 ud	5,830	11,66	
	Portalámparas para obra	1,000 ud	0,750	0,75	
	(Resto obra)			2,73	
	3% Costes indirectos			1,25	
					43,00
11.12	ud. Tierra equipotencial para baños, realizado con conductor de 4 mm² sin protección mecánica y 2,5 mm² con protección mecánica, conexionando las canalizaciones metálicas existentes y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles de acuerdo al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión actualmente en vigor. ITC-BT 18.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera electricista	1,000 h	16,000	16,00	
	Ayudante electricista	1,000 h	14,000	14,00	
	(Materiales)				
	Conductor rígido 750V; 4 (Cu)	25,000 m	0,730	18,25	
	(Resto obra)			3,38	
	3% Costes indirectos			1,55	
					53,18

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

12 Calefacción

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
12.1	m. Chimenea de salida de humos realizada con tubo de doble pared de acero inoxidable, con aislamiento intermedio, con D=150 mm, totalmente colocado i/ p.p de piezas especiales: tes, abrazaderas, tapajuntas, caperuza plana de remate y medios auxiliares necesarios para la realización de los trabajos.				
	(Mano de obra)				
	Cuadrilla calefacción	0,250 h	29,500	7,38	
	(Materiales)				
	Chimenea Chimetal inox/inox D150-1 m	1,070 ud	43,210	46,23	
	T 45°c/tapa Chimetal inox/inox D150	0,080 ud	77,680	6,21	
	Caperuza plana Chimetal inox/inox D150	0,080 ud	17,770	1,42	
	Abrazadera universal	1,250 ud	8,140	10,18	
	(Resto obra)			5,00	
	3% Costes indirectos			2,29	
					78,71

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

12 Calefacción

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
12.2	ud. Suministro y montaje de llave monotubo NT 18 con cabezal termostático, en entrada a radiador.				
	(Medios auxiliares)				
	Válvula NT termostática monotubo 18	1,000 ud	25,600	25,60	
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª calefactor	0,300 h	16,000	4,80	
	(Resto obra)			2,13	
	3% Costes indirectos			0,98	
					33,51
12.3	ud. Circulador Roca, modelo PC-1045 para instalación de calefacción con presión máxima y temperatura máx. de 10bar y 110°C respectivamente, para caudal de 1m³/h presión 8mc.a. y 6m³/h presión 1mc.a., constituido por motor rotor húmedo, cojinetes de grafito, selector de 3 velocidades, con una potencia absorbida de 215W, a una velocidad máx., de 2600r.p.m, conexionado eléctrico e instalado.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª calefactor	3,000 h	16,000	48,00	
	Ayudante calefacción	3,000 h	13,500	40,50	
	(Materiales)				
	Válvula retención PN 10/16 1 1/2"	1,000 ud	23,840	23,84	
	Circulador ROCA PC-1045	1,000 ud	260,000	260,00	
	Conductor rígido 750V;1,5(Cu)	8,000 m	0,290	2,32	
	Tubo PVC rígido M 20/gp5	8,000 m	1,170	9,36	
	(Resto obra)			26,88	
	3% Costes indirectos			12,33	
					423,23
12.4	ud. Montaje y puesta en funcionamiento de los elementos del cuarto de caldera, con conexión entre aparatos con tubería de cobre de diferentes diámetros y colector general de 40/42 mm también de cobre, todas calorifugadas con Armaflex, incluso instalación y puesta en funcionamiento de la bomba del circuito primario, llaves de corte, vaciado, relleno,.				
	(Medios auxiliares)				
	Coquilla SH/ARMAFLEX 18 mm tub. cobre	6,000 m	0,910	5,46	
	Coquilla SH/ARMAFLEX 22 mm tub. cobre	18,000 m	1,020	18,36	
	Coquilla SH/ARMAFLEX 28 mm tub. cobre	7,000 m	1,260	8,82	
	Coquilla SH/ARMAFLEX 42 mm tub. cobre	1,300 m	2,230	2,90	
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª calefactor	20,970 h	16,000	335,52	
	Ayudante calefacción	20,970 h	13,500	283,10	
	(Materiales)				
	Coquilla SH/ARMAFLEX 12 mm tub. cobre	4,000 m	0,780	3,12	
	Tubería cobre rígido 10/12	4,000 m	3,310	13,24	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

12 Calefacción

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
	Tubería cobre rígido 16/18	6,000 m	4,500	27,00	
	Tubería cobre rígido 20/22	18,000 m	5,490	98,82	
	Tubería cobre rígido 26/28	7,000 m	7,420	51,94	
	Tubería cobre rígido 40/42	1,300 m	11,690	15,20	
	Codo cobre 12 mmM/H	1,400 ud	0,460	0,64	
	Codo cobre 18 mmM/H	2,100 ud	0,630	1,32	
	Codo cobre 22 mmM/H	6,300 ud	0,970	6,11	
	Codo cobre 28 mmM/H	2,450 ud	1,450	3,55	
	Codo cobre 42 mmM/H	0,455 ud	8,320	3,79	
	T cobre 12 mmH	0,480 ud	0,490	0,24	
	T cobre 18 mmH	0,720 ud	0,570	0,41	
	T cobre 22 mmH	2,160 ud	1,040	2,25	
	T cobre 28 mmH	0,840 ud	2,260	1,90	
	T cobre 42 mmH	0,156 ud	10,770	1,68	
	Filtro de Agua 1"	1,000 ud	30,820	30,82	
	Válvula esfera Roca S/850 3/4"	1,000 ud	7,000	7,00	
	Válvula esfera Roca S/850 1"	6,000 ud	10,300	61,80	
	Válvula esfera Roca S/850 1 1/2"	1,000 ud	24,700	24,70	
	Válvula retención PN 10/16 1 1/2"	1,000 ud	23,840	23,84	
	Válvula retención CATON 1"	2,000 ud	6,040	12,08	
	Válvula retención CATON 1 1/2"	1,000 ud	11,920	11,92	
	Válvula seguridad c/manómetro 1"	2,000 ud	30,800	61,60	
	Válvula 3 vías 1" ROCA	1,000 ud	37,740	37,74	
	Circulador ROCA PC-1025	1,000 ud	131,000	131,00	
	Termómetro + manómetro + purgador	2,000 ud	14,500	29,00	
	Sonda ambiente Roca FBR1	1,000 ud	42,000	42,00	
	(Resto obra)			139,35	
	3% Costes indirectos			44,95	
					1.543,17
12.5	ud. Caldera marca TRADESA - ARCA modelo TRADEPELLET AUTOMÁTICA 30, de acero que funciona con pellet de leña natural y otros combustibles de biomasa. De 30 kW de potencia útil máxima. Alto rendimiento del 93% conforme a EN 303.5, clase 3. Para diferentes aplicaciones de calefacción y agua caliente sanitaria con control digital de las funciones automáticas de encendido, alimentación y regulación de la instalación. LLama horizontal con sistema de combustión por aspiración que evita residuos sin combustionar. Intercambiador en seco anticondensación. Cuadro eléctrico con grandes prestaciones para control de diferentes bombas y colocación de sondas de impulsión, acumulación y solar. Sinfín de alimentación horizontal y tolva superpuesta a la caldera de 200 kg incluida, con autonomía media de 10-12 días. Autolimpieza del quemador por soplado del ventilador. Potencia modulante. Dimensiones 620x1310x1600 mm (ancho x profund. x alto).				

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

12 Calefacción

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
	Totalmente instalado.				
	(Medios auxiliares)				
	Caldera Tradepellet 30	1,000 ud	6.873,000	6.873,00	
	(Mano de obra)				
	Cuadrilla calefacción	5,000 h	29,500	147,50	
	(Resto obra)			491,44	
	3% Costes indirectos			225,36	
					7.737,30
12.6	ud. Depósito de acumulación de A.C.S. de LAPESA de 1.000 L de capacidad, para instalación vertical en acero al carbono galvanizado, recubrimiento interior anticorrosión, protección catódica, para una presión de trabajo de 8 kg/cm², bomba de circulación, red de tuberías de acero negro soldado, válvulas de seguridad, termómetro, manómetro, purgador, etc., y sistema de regulación todo-nada, totalmente instalado.				
	(Mano de obra)				
	Cuadrilla calefacción	8,000 h	29,500	236,00	
	(Materiales)				
	Tubería acero negro soldado 3/4"	8,000 m	2,650	21,20	
	Tuber.acero negro soldado 1 1/2"	8,000 m	5,650	45,20	
	Válvula seguridad s/manómetro 1 1/4"	1,000 ud	39,070	39,07	
	Circulador wiloTOP-S 50/4 EM	2,000 ud	959,000	1.918,00	
	Termostato ambiente inalámbrico RX200	1,000 ud	186,000	186,00	
	Termostato ambiente programable TX200	1,000 ud	82,000	82,00	
	Acumulador LAPESA MV-1000	1,000 ud	1.858,000	1.858,00	
	Intercambiador placas UF-6/11/5	1,000 ud	482,000	482,00	
	(Resto obra)			340,72	
	3% Costes indirectos			156,25	
					5.364,44
12.7	ud. Elemento de fundición modelo DUBA de tres columnas N80-3D de Roca, con una emisión calorífica de 115,8 kcal/h, i/p.p. de llave monogiro de 3/8", tapones, detentores, purgador manual y llave de reglaje para regulación, totalmente instalado, sobre soportes de empotrar.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª calefactor	0,100 h	16,000	1,60	
	Ayudante calefacción	0,100 h	13,500	1,35	
	(Materiales)				
	Elemento fundición DUBA BAXIROCA N80-3D	1,000 ud	24,400	24,40	
	Llave monogiro BAXIROCA NT 3/8" escuadra	0,120 ud	7,400	0,89	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

12 Calefacción

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
	Purgador radiador manual Nº 4 BAXIROCA	0,120 ud	0,800	0,10	
	Soporte BAXIROCA radiador empotrar 3F	0,240 ud	1,000	0,24	
	Detentor BAXIROCA 3/8" recto	0,120 ud	6,600	0,79	
	Tapón BAXIROCA de 1"	0,240 ud	0,600	0,14	
	(Resto obra)			2,07	
	3% Costes indirectos			0,95	
					32,53
12.8	ud. Elemento de fundición modelo Clásico de cuatro columnas N 33-4 de Roca, con una emisión calorífica de 47,7 kcal/h, i/p.p. de llave monogiro de 3/8", tapones, detentores, purgador manual y llave de reglaje para regulación, totalmente instalado, sobre soportes de empotrar.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª calefactor	0,090 h	16,000	1,44	
	Ayudante calefacción	0,090 h	13,500	1,22	
	(Materiales)				
	Elemento fundición CLASICO BAXIROCA N-33/4	1,000 ud	14,300	14,30	
	Llave monogiro BAXIROCA NT 3/8" escuadra	0,120 ud	7,400	0,89	
	Purgador radiador manual Nº 4 BAXIROCA	0,120 ud	0,800	0,10	
	Soporte BAXIROCA radiador empotrar 3F	0,240 ud	1,000	0,24	
	Detentor BAXIROCA 3/8" recto	0,120 ud	6,600	0,79	
	Tapón BAXIROCA de 1"	0,240 ud	0,600	0,14	
	(Resto obra)			1,34	
	3% Costes indirectos			0,61	
					21,07
12.9	m. Tubería Eval-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido), de 16x1,8 mm de diámetro, norma UNE 53.381 EX: 2001, con barrera externa antidifusión de oxígeno (etilvinil-alcohol), para red de calefacción (sistema monotubo, bitubo y colectores), con p.p. de accesorios. Totalmente instalada.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª calefactor	0,060 h	16,000	0,96	
	(Materiales)				
	Tubería Eval Pex 16x1,8 mm especial calefacción	1,000 m	2,010	2,01	
	Accesorios Q&E tubo 16	0,200 ud	1,540	0,31	
	(Resto obra)			0,23	
	3% Costes indirectos			0,11	
					3,62
12.10	m. Tubería Eval-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido), de 20x1,9 mm de diámetro, norma UNE 53.381 EX: 2001, con barrera externa antidifusión de oxígeno (etilvinil-alcohol), para red de calefacción (sistema monotubo, bitubo y colectores), con p.p. de accesorios. Totalmente instalada.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª calefactor	0,060 h	16,000	0,96	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

12 Calefacción

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
	(Materiales)				
	Tubería EvalPEX 20x1,9 mm especial calefacción	1,000 m	2,430	2,43	
	Accesorios Q&E tubo 20	0,200 ud	2,070	0,41	
	(Resto obra)			0,27	
	3% Costes indirectos			0,12	
					4,19
12.11	m. Tubería Eval-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido), de 25x2,3 mm de diámetro, norma UNE 53.381 EX: 2001, con barrera externa antidifusión de oxígeno (etilvinil-alcohol), para red de calefacción (sistema monotubo, bitubo y colectores), con p.p. de accesorios. Totalmente instalada.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª calefactor	0,060 h	16,000	0,96	
	(Materiales)				
	Tubería Eval Pex 25x2,3 mm especial calefacción	1,000 m	3,850	3,85	
	Accesorios Q&E tubo 25	0,200 ud	4,320	0,86	
	(Resto obra)			0,40	
	3% Costes indirectos			0,18	
					6,25

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

13 iluminación

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
13.1	ud. Foco empotrable fluorescente (DoWnlight) 1x26 W fijo INSAVER 200 de LUMIANCE ó similar, con protección IP 44 /CLASE I, toma de tierra CLASE I, cuerpo cerrado, reflector en luna en aluminio purísimo de alta rendimiento color a elegir, con lámpara fluorescente 1X26 W/220V fijo, i/reactancia, replanteo, sistema de fijación, pequeño material y conexionado.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,300 h	16,780	5,03	
	(Materiales)				
	Foco empotrable i/Fluorescente 1x26 W fijo	1,000 ud	50,860	50,86	
	(Resto obra)			3,91	
	3% Costes indirectos			1,79	
					61,59
13.2	ud. Bloque autónomo de emergencia IP32 IK 04, DAISALUX serie ARGOS N6 de superficie o semiempotrado, de 285 lúmenes con lámpara de emergencia de FL. 8 W Carcasa en policarbonato blanco, gris oscuro metalizado y gris plata, resistente a la prueba del hilo incandescente 850°C. Piloto testigo de carga LED. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,250 h	16,780	4,20	
	(Materiales)				
	Conjunto etiquetas y pequeño material	1,000 ud	3,180	3,18	
	Bloque autónomo emergencia DAISALUX ARGOS N6	1,000 ud	69,890	69,89	
	(Resto obra)			5,41	
	3% Costes indirectos			2,48	
					85,16
13.3	ud. Farola clásica de 1 farol con columna imitación a las antiguas de la compañía de gas, ESTILO ESPAÑOL mod. Villa, de chapa y motivos de fundición, espesor 5 mm altura 3.7 m, totalmente galvanizada y pintada en negro, i/ lámpara de sodio alta presión de 100 W, portalámparas, anclaje al suelo, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	1,500 h	16,780	25,17	
	Ayudante	1,500 h	14,860	22,29	
	(Materiales)				
	Farola 1 farol + columna (clásico)	1,000 ud	376,510	376,51	
	(Resto obra)			29,68	
	3% Costes indirectos			13,61	
					467,26

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

14 Equipamiento y ascensor

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
14.1	ud Freidora: Fagor FG7-05 con una cuba de 15 litros, y una potencia de 15kW. Sus dimensiones 350x775x850mm				
	(Medios auxiliares)				
	FREIDORA FAGOR FG7-05	1,000 ud	1.770,720	1.770,72	
	3% Costes indirectos			53,12	
					1.823,84
14.2	ud Lavavajillas: Fagor AD-120, con una producción horaria de 1200 platos/h, su potencia es de 17,70kW, con unas dimensiones de 675x675x1400mm				
	(Medios auxiliares)				
	LAVAVAJILLAS	1,000 ud	4.142,930	4.142,93	
	3% Costes indirectos			124,29	
					4.267,22
14.3	ud Fregadero: Fagor FI-147/11-D con una cubeta y un escurridor y unas medidas totales de 1400x700mm				
	(Medios auxiliares)				
	FREGADERO FAGOR	1,000 ud	320,000	320,00	
	3% Costes indirectos			9,60	
					329,60
14.4	ud ud. Mesa de trabajo mural en acero inoxidable con balda baja, de dimensiones 2400x700x850mm totalmente montada y soldada. Peto trasero de 100mm				
	(Medios auxiliares)				
	Mesa de cocina acero inox	1,000 ud	75,000	75,000	
	(Mano de obra)				
	Equipo montaje carpintería (oficial + ayudante)	0,200 h	30,500	6,10	
	(Resto obra)			5,68	
	3% Costes indirectos			2,60	
					89,38
14.5	ud Armario frigorífico: Fagor armario snack, AFP-1440, con una capacidad de 1200 litros, 4 puertas pequeñas y potencia eléctrica de 0,68 kW. Sus dimensiones 1388x726x2067mm				
	(Medios auxiliares)				
	FRIGORÍFICO	1,000 ud	2.324,290	2.324,29	
	3% Costes indirectos			69,73	
					2.394,02
14.6	ud ud. Placa de inducción Fagor CE9-41 Plus calidad normal, 4 zonas independientes de 21 cm y 2,3 kW cada una, medidas totales 850x900x850mm, acabado en acero inoxidable. Placas eléctricas de fundición				

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

14 Equipamiento y ascensor

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
	con resistencia blindadas incorporadas, controladas por conmutadores de 6 posiciones. Horno GN-2/1 eléctrico en acero inoxidable con resistencias en solera y techo (3kW). Sistema automático de calentamiento rápido, potencia 19 kW. Totalmente instalada.				
	(Medios auxiliares)				
	Cocina eléctrica con horno	1,000 ud	1.200,00	1.200,00	
	(Mano de obra)				
	Oficial especializado instalación eléctrica	2,000 h	18,000	36,00	
	(Resto obra)			86,52	
	3% Costes indirectos			39,68	
					1.362,20
14.7	ud ud. Campana central con extractor incorporado modelo CPA-MI de ARVEN modelo techo totalmente fabricada en acero inoxidable, de dimensiones 850mm de ancho y 2080mm de largo, con aspiración perimetral, 1 velocidad con mandos táctiles electrónicos, potencia velocidad intensiva 3800 m³/h. Filtro de laberinto con válvula antiretorno, diámetro evacuación 29 cm .Totalmente instalada.				
	(Medios auxiliares)				
	Campana extractora	1,000 ud	1.000,00	1.000,00	
	(Mano de obra)				
	Oficial especializado instalación eléctrica	2,500 h	18,000	45,00	
	(Resto obra)			73,15	
	3% Costes indirectos			33,54	
					1.151,69
14.8	ud. Kit de portero electrónico para vivienda unifamiliar, formado por placa exterior de cable, alimentador, abre puertas estándar y teléfono de comunicación, totalmente instalado y conexionado.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera electricista	2,500 h	16,000	40,00	
	Ayudante electricista	2,500 h	14,000	35,00	
	(Materiales)				
	Kit K900 golmar portal automático	1,000 ud	152,720	152,72	
	Cable telefónico 5 hilos	10,000 m	0,230	2,30	
	Tubo Ferroplast 16 mm	10,000 m	0,470	4,70	
	(Resto obra)			16,43	
	3% Costes indirectos			7,53	
					258,68
14.9	ud. Instalación de telefonía interior, compuesta por Kit TM-4, como canal para establecer comunicación entre 4 teléfonos de sobremesa serie-HORIZONT, llamada electrónica, i/ alimentador y cableado totalmente conexionado y colocado.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera electricista	1,000 h	16,000	16,00	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

14 Equipamiento y ascensor

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
	(Materiales)				
	Cable telefónico 5 hilos	20,000 m	0,230	4,60	
	Tubo Ferroplast 16 mm	20,000 m	0,470	9,40	
	Kit TM-4 s/todos-todos TEGUI	1,000 ud	273,920	273,92	
	Teléfono 4l.TL-4	4,000 ud	56,500	226,00	
	(Resto obra)			37,09	
	3% Costes indirectos			17,01	
					584,02
14.10	ud. Ascensor OTIS mod. Easylife, con dos velocidades de 1 m/s y 0,25 m/s, 1 paradas, 385 kg de carga nominal para un máximo de 3 personas, puerta de cabina automática y puertas de pisos automáticas. Eficiencia energética con 1,5Kw de potencia y conectado a la red monofásica de 230V. Sin cuarto de máquinas. Equipo de maniobra automática simple, i/montaje y pruebas, totalmente instalado, calidad media, con preinstalación de R.E.M. (Sistema de motorización remota) que previene posibles averías antes de que sucedan.				
	(Materiales)				
	Ascensor 1 parada 3 personas 2 velocidades	0,900 ud	16.453,480	14.808,13	
	(Resto obra)			1.036,57	
	3% Costes indirectos			475,34	
					16.320,04
14.11	ud. Montaplatos modelo Minicargas hidráulico OTIS ZD020 con una velocidad de 0,4 m/s, dos paradas y un recorrido de 5 m, 100 kg de carga nominal, cajón de 60x60x80 cm de acero inoxidable con puertas de guillotina de acero inoxidable, i/montaje y pruebas, totalmente instalado.				
	(Materiales)				
	Montaplatos 2 paradas 1 velocidad	0,900 ud	6.191,880	5.572,69	
	(Resto obra)			390,09	
	3% Costes indirectos			178,88	
					6.141,66

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

15 Protección contra incendios

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
15.1	ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kg de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.				
	(Mano de obra)				
	Peón suelto	0,100 h	14,660	1,47	
	(Materiales)				
	Extintor polvo ABC 6 kg	1,000 ud	43,270	43,27	
	(Resto obra)			3,13	
	3% Costes indirectos			1,44	
					49,31
15.2	ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.				
	(Mano de obra)				
	Ayudante	0,150 h	14,860	2,23	
	(Materiales)				
	Placa señaliz.plástic.297x210	1,000 ud	10,040	10,04	
	(Resto obra)			0,86	
	3% Costes indirectos			0,39	
					13,52
15.3	ud. Señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida....) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.				
	(Mano de obra)				
	Ayudante	0,150 h	14,860	2,23	
	(Materiales)				
	Pla.salida emer.297x148	1,000 ud	8,200	8,20	
	(Resto obra)			0,73	
	3% Costes indirectos			0,33	
					11,49
15.4	ud. Revisión anual de extintor portátil.				
	(Materiales)				
	Revisión anual extintor portátil	1,000 ud	8,110	8,11	
	(Resto obra)			0,57	
	3% Costes indirectos			0,26	
					8,94

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

16 Accesibilidad y supresión de barreras

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
16.1	ud. Señal de lectura Braille para elementos de señalización interior de itinerarios de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según Reglamento Técnico Supresión de Barreras de la Comunidad de Madrid.				
	(Mano de obra)				
	Ayudante	0,150 h	14,860	2,23	
	(Materiales)				
	Placa señaliz. plástic 297x210	1,000 ud	11,000	11,00	
	(Resto obra)			0,93	
	3% Costes indirectos			0,42	
					14,58

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

17 Seguridad y Salud

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
17.1	ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.				
	(Medios auxiliares)				
	Alquiler caseta p.vestuarios	1,000 ud	74,000	74,00	
	(Resto obra)			5,18	
	3% Costes indirectos			2,38	
					81,56
17.2	ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseo de obra de 1,35x1,35 m con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Equipada con placa turca, y un lavabo. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.				
	(Medios auxiliares)				
	Alquiler caseta aseo 1,35x1,35 m.	1,000 ud	62,000	62,00	
	(Resto obra)			4,34	
	3% Costes indirectos			1,99	
					68,33
17.3	ud. Mes de alquiler de contenedor para herramientas-almacén de obra de 3,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío				

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

17 Seguridad y Salud

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
	y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.				
	(Medios auxiliares)				
	Alquiler contenedor herramientas	1,000 ud	50,000	50,00	
	(Resto obra)			3,50	
	3% Costes indirectos			1,61	
					55,11
17.4	ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.				
	(Medios auxiliares)				
	Acometida prov. elect. a caseta	1,000 ud	95,000	95,00	
	(Resto obra)			6,65	
	3% Costes indirectos			3,05	
					104,70
17.5	ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.				
	(Medios auxiliares)				
	Acometida prov. fontan. a caseta	1,000 ud	86,000	86,00	
	(Resto obra)			6,02	
	3% Costes indirectos			2,76	
					94,78
17.6	ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.				
	(Medios auxiliares)				
	Acometida prov. saneamt. a caseta	1,000 ud	70,000	70,00	
	(Resto obra)			4,90	
	3% Costes indirectos			2,25	
					77,15
17.7	ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos).				
	(Medios auxiliares)				
	Jabonera industr.a.inoxidab.	0,100 ud	22,000	2,20	
	(Mano de obra)				
	Peón suelto	0,200 h	14,660	2,93	
	(Resto obra)			0,36	
	3% Costes indirectos			0,16	
					5,65

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

17 Seguridad y Salud

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
17.8	ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos).				
	(Medios auxiliares)				
	Camilla portátil evacuaciones	0,050 ud	135,680	6,78	
	(Resto obra)			0,47	
	3% Costes indirectos			0,22	
					7,47
17.9	ud. Botiquín de obra instalado.				
	(Medios auxiliares)				
	Botiquín de obra	1,000 ud	22,000	22,00	
	(Resto obra)			1,54	
	3% Costes indirectos			0,71	
					24,25
17.10	ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.				
	(Medios auxiliares)				
	Cartel combinado de 100x70 cm	1,000 ud	19,460	19,46	
	(Mano de obra)				
	Peón suelto	0,150 h	14,660	2,20	
	(Resto obra)			1,52	
	3% Costes indirectos			0,70	
					23,88
17.11	ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.				
	(Medios auxiliares)				
	Cartel de prohibido el paso a obra	1,000 ud	6,330	6,33	
	(Mano de obra)				
	Peón suelto	0,100 h	14,660	1,47	
	(Resto obra)			0,55	
	3% Costes indirectos			0,25	
					8,60
17.12	m. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m, colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).				
	(Medios auxiliares)				
	Valla contención peatones	0,050 ud	36,000	1,80	
	Valla metálica móvil 3,50x2,00	0,200 m	11,700	2,34	
	Soporte de hormigón para valla	0,110 ud	7,250	0,80	
	(Mano de obra)				
	Peón suelto	0,200 h	14,660	2,93	
	(Resto obra)			0,55	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

17 Seguridad y Salud

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
	3% Costes indirectos			0,25	
					8,67
17.13	ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.				
	(Medios auxiliares)				
	Casco de seguridad homologado	1,000 ud	2,040	2,04	
	(Resto obra)			0,14	
	3% Costes indirectos			0,07	
					2,25
17.14	ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.				
	(Medios auxiliares)				
	Pant.protección contra partículas	1,000 ud	13,250	13,25	
	(Resto obra)			0,93	
	3% Costes indirectos			0,43	
					14,61
17.15	ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.				
	(Medios auxiliares)				
	Gafas contra impactos	1,000 ud	11,360	11,36	
	(Resto obra)			0,80	
	3% Costes indirectos			0,36	
					12,52
17.16	ud. Mascarilla antipolvo, homologada.				
	(Medios auxiliares)				
	Mascarilla antipolvo	1,000 ud	2,600	2,60	
	(Resto obra)			0,18	
	3% Costes indirectos			0,08	
					2,86
17.17	ud. Protectores auditivos, homologados.				
	(Medios auxiliares)				
	Protectores auditivos.	1,000 ud	6,600	6,60	
	(Resto obra)			0,46	
	3% Costes indirectos			0,21	
					7,27
17.18	ud. Mono de trabajo, homologado CE.				
	(Medios auxiliares)				
	Mono de trabajo	1,000 ud	9,600	9,60	
	(Resto obra)			0,67	
	3% Costes indirectos			0,31	
					10,58

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

17 Seguridad y Salud

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
17.19	ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal y con anilla torsal, fabricado con cincha de nylon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.				
	(Medios auxiliares)				
	Arnés seg. dorsal con anilla torsal	1,000 ud	50,000	50,00	
	(Resto obra)			3,50	
	3% Costes indirectos			1,61	
					55,11
17.20	ud. Anticaídas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.				
	(Medios auxiliares)				
	Anticaidas desliz.cuerda 14 m	1,000 ud	246,110	246,11	
	(Resto obra)			17,23	
	3% Costes indirectos			7,90	
					271,24
17.21	uud. Aparato de freno de paracaídas, homologado.				
	(Medios auxiliares)				
	Aparato freno paracaídas(arnés)	1,000 ud	63,610	63,61	
	(Resto obra)			4,45	
	3% Costes indirectos			2,04	
					70,10
17.22	ud. Cuerda de amarre de longitud 1,00 mt, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argollas en extremos de poliamida revestidas de PVC, homologado CE.				
	(Medios auxiliares)				
	Amarre poliamida	1,000 ud	8,410	8,41	
	(Resto obra)			0,59	
	3% Costes indirectos			0,27	
					9,27
17.23	ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.				
	(Medios auxiliares)				
	Cinturón porta herramientas	1,000 ud	22,090	22,09	
	(Resto obra)			1,55	
	3% Costes indirectos			0,71	
					24,35
17.24	ud. Protectores auditivos tipo orejera versátil, homologado CE.				
	(Medios auxiliares)				
	Protectores auditivos verst.	1,000 ud	18,500	18,50	
	(Resto obra)			1,30	
	3% Costes indirectos			0,59	
					20,39

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

17 Seguridad y Salud

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
17.25	ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.				
	(Medios auxiliares)				
	Par Guantes lona/serraje	1,000 ud	2,650	2,65	
	(Resto obra)			0,19	
	3% Costes indirectos			0,09	
					2,93
17.26	ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.				
	(Medios auxiliares)				
	Par de botas seguri. con punt. serr.	1,000 ud	21,280	21,28	
	(Resto obra)			1,49	
	3% Costes indirectos			0,68	
					23,45
17.27	m². Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm y malla de 75x75 mm incluso colocación y desmontado.				
	(Medios auxiliares)				
	Red de seguridad h=10 m.	0,300 m²	0,980	0,29	
	Anclaje red a forjado.	3,000 ud	0,320	0,96	
	(Mano de obra)				
	Oficial segunda	0,080 h	15,940	1,28	
	Peón suelto	0,080 h	14,660	1,17	
	(Resto obra)			0,26	
	3% Costes indirectos			0,12	
					4,08
17.28	m. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto mediante anclajes hormigonados y separados cada 2mi/montaje y desmontaje.				
	(Medios auxiliares)				
	Anclaje red a forjado.	3,000 ud	0,320	0,96	
	Cable de seguridad.	0,300 m	1,140	0,34	
	(Mano de obra)				
	Oficial segunda	0,060 h	15,940	0,96	
	Peón suelto	0,060 h	14,660	0,88	
	(Resto obra)			0,22	
	3% Costes indirectos			0,10	
					3,46
17.29	m. Bajante de escombros de plástico, incluso p.p. de bocas de vertido, arandelas de sujeción y puntales de acodalamiento, montaje y desmontaje.				
	(Medios auxiliares)				
	Bajante plástico escombros.	0,250 m	49,500	12,38	
	Embocadura plást. para bajan.	0,050 ud	49,520	2,48	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

17 Seguridad y Salud

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
	(Mano de obra)				
	Oficial segunda	0,500 h	15,940	7,97	
	Peón suelto	0,500 h	14,660	7,33	
	(Resto obra)			2,11	
	3% Costes indirectos			0,97	
					33,24
17.30	ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.				
	(Mano de obra)				
	Peón suelto	0,100 h	14,660	1,47	
	(Materiales)				
	Extintor polvo ABC 6 kg	1,000 ud	43,270	43,27	
	(Resto obra)			3,13	
	3% Costes indirectos			1,44	
					49,31

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

18 Control de calidad

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
18.1	ud. Prueba de estanqueidad en cubierta plana según NTE-QAN. Hasta 300 m² de superficie.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	6,000 h	16,780	100,68	
	Peón especializado	6,000 h	14,680	88,08	
	Arquitecto técnico, Ingeniero técnico...etc.	3,000 h	28,000	84,00	
	(Resto obra)			19,09	
	3% Costes indirectos			8,76	
					300,61
18.2	ud. Prueba de servicio de la red de fontanería de una vivienda unifamiliar, consistente en: 1) Prueba de presión y estanqueidad, según Norma Básica de las instalaciones interiores de agua. 2) Comprobación de funcionamiento de la instalación en lo que se refiere a la llegada de agua a los puntos de consumo, correcto funcionamiento de llaves, identificación e inexistencia de gotas, (por local), según UNE 19-703-84. 3) Comprobación del tipo y espesor de aislamiento en canalizaciones de distribución según IT- IC 19. 4) Ensayo de vertido y evacuación (por local). 5) prueba de funcionamiento del grupo de presión. 6) Simultaneidad de caudales con comprobación de caudales en los puntos de consumo más desfavorables. Por último se comprobará la				

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

18 Control de calidad

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
	inexistencia de manchas de humedad en los aseos y locales anexos del edificio. (precio por unidad de vivienda).				
	(Medios auxiliares)				
	Prueba de presión y estanqueidad	1,000 ud	60,000	60,00	
	Compr. y funcionamiento inst.	1,000 ud	50,000	50,00	
	Comprobación aislamiento	1,000 ud	20,000	20,00	
	Ensayo y vertido inst.	1,000 ud	50,000	50,00	
	(Resto obra)			12,60	
	3% Costes indirectos			5,78	
					198,38
18.3	ud. Prueba de servicio de la instalación eléctrica de una vivienda unifamiliar hasta 400 m² de superficie construida, comprobando la red de baja tensión y alumbrado, consistente en: 1) INSTALACIÓN INTERIOR: Verificación de certificaciones de los materiales utilizados; Revisión y medida de la red de puesta a tierra de la instalación, según ITC-BT-18.12; Comprobación de funcionamiento de los dispositivos individuales de mando y protección, según ITC-BT-17; Medida de tensión en cuadro secundario o cuadro general entre fase y fases-neutro (por cuadro); comprobación del equilibrado de fases; Verificación de tiempo de disparo y sensibilidad de interruptores diferenciales (por interruptor) UNE 20-383-85; Verificación de interruptores de protección (por interruptor); Determinación de caída de tensión (por circuito) REBT MIBT 017; Medida de aislamiento entre conductores activos y tierra, según MIBT 017, por circuito; Medida del factor de potencia a la entrada de cuadro (por circuito); 2) ACOMETIDA A LA RED GENERAL: Verificación de la acometida a la red general de distribución de energía de acuerdo a ITC-BT-11, comprobación de la instalación de enlace de acuerdo a ITC-BT-12; 3) DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA: Verificación de la existencia de la documentación técnica que debe tener la instalación para ser legalmente puesta en servicio así como que la misma ha sido tramitada en el organismo competente de la administración, todo de acuerdo a ITC-BT-04 para conseguir el certificado de la instalación debidamente visado; Verificación de la existencia del alta del suministro de energía realizada por el titular de la instalación ante la compañía suministradora habiendo entregado para ello el correspondiente certificado de la instalación de acuerdo a ITC-BT-04.				
	(Medios auxiliares)				
	Verificación de certificaciones	0,500 ud	40,000	20,00	
	Medida de puesta a tierra	0,500 ud	80,000	40,00	
	Comprobación funcionamiento	1,000 ud	80,000	80,00	
	Medida de tensión	1,000 ud	12,000	12,00	
	Comprobación instalaciones	0,500 ud	80,000	40,00	
	Medida de resistencia	0,500 ud	80,000	40,00	
	Medida de tensión en cuadro	1,000 ud	12,000	12,00	
	Verificación interrup. diferenciales	1,000 ud	12,000	12,00	
	Verificación protección interrup.	7,000 ud	12,000	84,00	
	Determinación caída de tensión	1,000 ud	20,000	20,00	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

18 Control de calidad

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
	Medida del factor de potencia	1,000 ud	16,000	16,00	
	Verificación instalaciones de enlace y acometida	1,000 ud	20,000	20,00	
	Comprobaciones administrativas para alta	1,000 ud	50,000	50,00	
	(Resto obra)			31,22	
	3% Costes indirectos			14,32	
					491,54
18.4	ud. Prueba de servicio de la red de calefacción para una vivienda unifamiliar de 25.000 Kcal/hora, consistente en: 1) Prueba de presión y estanqueidad. 2) Comprobación de funcionamiento de la instalación en lo que se refiere a la llegada de agua caliente a todos los puntos de la instalación en el tiempo correcto, correcto funcionamiento de llaves, válvulas termostáticas, válvulas de zona, termostatos...etc. 3) Comprobación del tipo y espesor de aislamiento en canalizaciones de distribución. 4) Funcionamiento del cuarto de calderas. 5) prueba de funcionamiento del grupo de bombeo. 6) Funcionamiento del cuadro eléctrico y equipo de regulación. (precio por módulo de 25.000 Kcal/h instaladas en la instalación de calefacción).				
	(Medios auxiliares)				
	Prueba se. instalación calefacción	1,000 ud	228,000	228,00	
	(Resto obra)			15,96	
	3% Costes indirectos			7,32	
					251,28
18.5	ud. Prueba de servicio de las instalaciones de la instalación de 1 ascensor (foso, recinto, cabina, cuarto, grupo, inst. eléctrica, etc...), consistente en: Comprobación de la independencia de alimentación a grupo tractor y alumbrado de camerín verificando sus secciones, identificación y protección, según RAE (por aparato elevador); Comprobación del disparo de interruptor diferencial del cuadro de alimentación a ascensor (por unidad), según UNE 20-383-75; Verificación de la conexión a tierra de los metálicos de la instalación (por aparato elevador, MIBT 028); Prueba de enclavamiento (por unidad); Nivel de iluminancia en sala de máquinas (por unidad); Nivel de iluminancia en camerines (por unidad); Nivel de iluminancia en recinto de ascensor; Comprobación de nivelación de camerín (por unidad); verificación de cabina: alarma acústica, estado general; verificación freno mecánico; prueba de paracaídas y su limitación; Inspección hueco y foso: interruptor de parada en el techo de la cabina, amarres de los cables, contrapesos y cabina; inspección circuito eléctrico de seguridad: continuidad eléctrica, relé diferencial, interruptor trifásico; inspección cuarto de máquinas: puerta de acceso, aireación del hueco.				
	(Medios auxiliares)				
	Indep. alim. grupo tractor	1,000 ud	60,000	60,00	
	Comprobación del interruptor	1,000 ud	15,000	15,00	
	Verif. conexión a tierra	1,000 ud	90,000	90,00	
	Prueba de enclavamiento	1,000 ud	40,000	40,00	
	Nivel iluminación máquinas	1,000 ud	15,000	15,00	
	Nivel iluminación camerines	1,000 ud	15,000	15,00	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

18 Control de calidad

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
	Nivel iluminación ascensor	1,000 ud	15,000	15,00	
	Comprobación de nivelación	1,000 ud	15,000	15,00	
	(Resto obra)			18,55	
	3% Costes indirectos			8,51	
					292,06

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

19 Gestión de residuos

Nº	Designación			Importe (euros) Parcial	Total
19.1	ud. Entrega y posterior recogida de contenedor de 7 m³ de residuos de construcción y demolición no peligrosos no inertes limpios con código LER 17 02 según Orden MAM/304/2002 (madera, vidrio y plástico), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando una distancia máxima de 50 km a la planta de gestión de reciclaje, incluso p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero). Se incluye en el precio el alquiler del contenedor.				
	(Medios auxiliares)				
	Servicio de entrega y recogida contenedor de 7 m³	1,000 ud	65,000	65,00	
	Canon de vertido RCD no peligroso no inerte limpio	2,800 t	25,000	70,00	
	(Resto obra)			9,45	
	3% Costes indirectos			4,33	
					148,78
19.2	m³. Clasificación y recogida selectiva en obra de los diferentes residuos de construcción y demolición inertes (hormigones, morteros, piedras y áridos, ladrillos, azulejos, tejas...etc.) para poder considerarlos limpios en la planta de tratamiento, al entregarlos de forma separada y facilitando con ello su valorización. Realizado todo ello por medios manuales. Según R.D. 105/2008 de 1 de Febrero.				
	(Mano de obra)				
	Peón especializado	0,600 h	14,680	8,81	
	(Resto obra)			0,62	
	3% Costes indirectos			0,28	
					9,71
19.3	m³. Clasificación y recogida selectiva en obra de los diferentes residuos de construcción y demolición no inertes (madera, vidrio y plástico) para poder considerarlos limpios en la planta de tratamiento, al entregarlos de forma separada y facilitando con ello su valorización. Realizado todo ello por medios manuales. Según R.D. 105/2008 de 1 de Febrero.				
	(Mano de obra)				
	Peón especializado	0,600 h	14,680	8,81	
	(Resto obra)			0,62	
	3% Costes indirectos			0,28	
					9,71